

Physikalische Berichte

Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

herausgegeben von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

Jahrgang

15. Mai 1929

Nr. 10

1. Allgemeines.

Julbis. Eksperimentālā Fizika. Erster Band: Mechanik, Molekularphysik, Wärme, Akustik. VIII u. 347 S. Riga, Universitätsbuchhandlung, 1928. Zweiter Band: Elektrizität, Magnetismus, Atombau. IX u. 448 S., 1929. Dritter Band: Optik. VII u. 275 S., 1929. Ein Lehrbuch der Experimentalphysik in lettischer Sprache für Hochschulstudierende. *R. Krastin.*

Capman. Charles Chree. Terr. Magn. **33**, 185—187, 1928, Nr. 4. *J. Bartels.*

Antoniadi. The centenary of Augustin Fresnel. From the Smithsonian Rep. for 1927, S. 217—220, 1928. *Güntherschulze.*

Person. Hugo Junkers, 3. Februar 1859 — 3. Februar 1929. ZS. f. Physik. **10**, 33—35, 1929, Nr. 2. *Scheel.*

Verschaffelt. W. H. Keesom 25 jaar doctor. Physica **9**, 1—4, 1929, Nr. 1. *Güntherschulze.*

Lein Gerda Laski. Nature **123**, 250, 1929, Nr. 3094. *Güntherschulze.*

Rehloff. Wilhelm Mathiesen zum siebenzigsten Geburtstage. ZS. f. Physik. **10**, 35—36, 1929, Nr. 2. *Scheel.*

Newton. Isaac Newton. From the Smithsonian Rep. for 1927, S. 201—207, 1928. *Güntherschulze.*

Njegovan. Ivan Plotnikov, à son cinquantième anniversaire. Vjesnik za Hemiju i Farmaciju Zagreb **3**, 1—5, 1929, Nr. 1. (Kroatisch.) *Scheel.*

Millikan. The evolution of twentieth century physics. From the Smithsonian Rep. for 1927, S. 191—199, 1928. *Güntherschulze.*

Jolibois et Pierre Montagne. Sur une méthode rapide de calcul des dissociations homogènes. Application au gaz carbonique. C. R. Acad. Sci. Paris **238**, 1145—1147, 1928, Nr. 24. Beschreibung einer nomographischen Schnellmethode zur Bestimmung der Dissoziationskonstanten. *St. Handel.*

J. J. Smith. An analogy between pure mathematics and the operational mathematics of Heaviside by means of the theory of H -functions. Journ. Frankl. Inst. 200, 775—814, 1925, Nr. 6. Güntherschulze

H. Geppert. Sugli invarianti adiabatici di un generico sistema differenziale. Lincei Rend. (6) 8, 30—34, 1928, Nr. 1/2; II. ebenda S. 191—Nr. 5/6; III. ebenda S. 294—299, Nr. 7/8. Scher

E. Lampe. Die Mathematik des sportlichen Wurfes. II. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 59, 402—404, 1928, Nr. 9. [S. 811.] Bött

Jones and Lamson „Hartometer“ Thread Gage. Amer. Machin. 184—185, 1929, Nr. 4. Die als neu beschriebene Lehre zum Prüfen von Gewindebolzen auf Flankendurchmesser und Steigung ist die Konstruktion von Brackenbury (Engineering 128, 508, 1919), ohne daß diese jedoch erwähnt wird. Bern

K. H. Fraenkel und W. Eckenberg. Neuzeitliche Hilfsmittel bei Zeitaufnahmen und Betriebsüberwachung. Maschinenbau 8, 80—86, 1928, Nr. 3. Einige der in den vorhergehenden Abschnitten behandelten Hilfsmittel für Zeitstudien und Betriebsüberwachung werden an kennzeichnenden Beispielen aus verschiedenen Fertigungsgebieten miteinander verglichen. Bern

Fr. Dubois. Entgegnung zum Aufsatz: „Der Einfluß der Federmassen auf die dynamischen Eigenschaften von Indikatoren“ von Otto Holm. ZS. f. Instrkde. 48, 585—597, 1928, Nr. 12.

O. Holm. Stellungnahme zur Entgegnung von Herrn Dr. Fr. Dubois zu meinem Aufsatz: „Der Einfluß der Federmassen auf die dynamischen Eigenschaften von Indikatoren“. ZS. f. Instrkde. 48, 597—600, 1928, Nr. 12. Es wird darauf hingewiesen, daß in der ersten Arbeit von Holm ein Rechenfehler unterlaufen ist, der einen Teil der Ergebnisse hinfällig macht. Dubois stellt diesen Fehler richtig und teilt ausgiebig seine Rechnung mit, wobei er zwei Lösungen der maßgebenden Differentialgleichung durchführt. Diese sind indessen praktisch schwierig verwendbar, und er führt die Arbeit fort, indem er eine Näherungsmethode mitteilt und hierbei eine Formel für die Eigenschwingungszahl eines Stabes ableitet, die zahlenmäßig einfach und verwendbar ist. Holm erkennt die Richtigkeit der neuen Rechnung an, weist aber darauf hin, daß seine Ergebnisse zufällig nur sehr wenig verändert werden, so daß sie im wesentlichen doch bestehen bleiben. Das Näherungsverfahren erscheint ihm wohl zulässig und praktisch, er kann es aber durch ein seiner Meinung nach noch einfacheres zeichnerisches Verfahren ersetzen, das er genauer mitteilt und das ein wenig genauere Ergebnisse liefert. Blo

K. Gentil. Ein einfacher Versuch zur Bestimmung der Schwingungszahl einer Stimmgabel. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 59, 448, 1928, Nr. 1. Verf. beschreibt die Verwendung einer Sprechmaschine zur Registrierung von Stimmgabelschwingungen. Die Rückseite einer einseitig bespielten Grammophonplatte wird mit Lycopodiumpulver bestreut, das ohne weiteres gut haftet. Der Geschwindigkeitsregler wird so einreguliert, daß die Platte 60 Umdrehungen pro Minute macht. Wenn die Platte gleichmäßig rotiert, fährt man mit der Stimmgabel vom Rande der Platte langsam nach der Mitte. Es entsteht so eine Spirale, die ein bequemes Auszählen der Schwingungen erlaubt. Car

Wah R. McLaughlin. An egg shell valve. *Science* (N. S.) **68**, 646—647, 28, Nr. 1774. Zu physiologischen Zwecken kann die Steuerung eines bestimmten Stromstromes mittels Ventilen geschehen, bei denen als wesentlicher Bestandteil die Eierhaut mit Erfolg verwendet wurde. *H. Ebert.*

ich Müller, Hans Markert und Fr. Heinrich. Befreiung der Luft von Kohlensäure durch elektrolytische Überführung. *ZS. f. Elektrochem.* **3—13**, 1929, Nr. 1. Durch ausführliche theoretische Überlegungen finden sich eine Anordnung, welche durch Verwendung von Alkalilauge als CO_2 -Absorber eine elektrolytische Befreiung der Luft von CO_2 in einem kontinuierlichen Stromgang erlaubt. Durch Besprechung verschiedener Möglichkeiten, die durch Anreicherung der Elektrolysenprodukte bestehen können (Anoden- und Kathodenreaktion Bicarbonat; Anolyt Bicarbonat; Katholyt Carbonat usw.), ergab sich die theoretisch vorteilhafteste Form der Elektrolysenanordnung, deren Durchführbarkeit auch durch das Experiment bestätigt werden konnte. Zu einer technischen Verwendung eignet sich hiernach ein Katholyt von 10,5 Äquivalent CO_3 - und 1,07 Äquivalent KOH -Gehalt, dessen gute Absorptionskraft und Ausbeute durch Versuche bestätigt wurde. Das Anolyt enthielt 2,2 Äquivalent KHCO_3 und 0,2 Äquivalent K_2CO_3 . Beim Stromdurchgang muß im Katholyten genau soviel KOH gebildet werden, wieviel zur Absorption der CO_2 verbraucht wird, so daß sich das Verfahren dadurch kontinuierlich gestaltet. Man kann zu einer derartigen Konstanthaltung der Konzentrationen erforderliche Maßnahmen durch Versuche bestimmt. Für die Ausführung des Absorbers wird ein in den Katholyten mündendes Rieselturmsystem empfohlen. Stromstärke, Laugekonzentration und die Dimensionen des Absorbers werden miteinander in Beziehung gebracht. Die Phasen des Verfahrens lassen sich rechnerisch verfolgen. Die Konstruktion der Apparatur für eine technische CO_2 -Entfernung beruht auf Grund der Versuche in großen Zügen angedeutet. *St. Handel.*

Schmalenberg. Ein einfacher Schulversuch zum Nachweis der elektrischen Ablenkung der Kathodenstrahlen. *ZS. f. math. u. naturw. Unterr.* **59**, 440—442, 1928, Nr. 10. Verf. versucht, mit einem einfachen Kathodenstrahlrohr für den qualitativen Nachweis der magnetischen Ablenkung auch die elektrische Ablenkung zu demonstrieren. Bei den verschiedenen Versuchsordnungen ergeben sich unübersichtliche Resultate, für die eine Deutung gegeben wird. *Cario.*

Pollock. A Compound Thermostat for Students' Use. *Nature* **116**, 2—643, 1925, Nr. 2922. Es wird ein einfacher Thermostat angegeben, bei welchem der Temperaturgradient zwischen Wasser von 100° und Zimmertemperatur ausgenutzt wird. Ein länglicher Kasten aus Eisenblech ist in acht Abteile geteilt, die mit Wasser gefüllt und durch Überläufe miteinander verbunden sind. Die äußersten Abteilungen werden auf Zimmertemperatur bzw. 100° gehalten. *Sewig.*

H. Keesom. Methods and apparatus used in the Cryogenic Laboratory. XXI. A motordrive ice-cutter. *Proc. Amsterdam* **32**, 20—22, 1929, Nr. 1. *Güntherschulze.*

Kienzle. Maßkontrolle. *Maschinenbau* **8**, 6—11, 1929, Nr. 1. Die Grundlagen für die Maßkontrolle sind die Angaben der Zeichnung, denen stets die nötigen Toleranzen beizufügen sind. Ihre Grenzen werden durch die Meßmittel (bei den festen Lehren z. B. durch die Herstellungsgenauigkeit und die

Abnutzung) etwas verwischt. Aus wirtschaftlichen Gründen kann neben (sonst allgemein unbedingt zu verlangenden Austauschbarkeit gelegentlich auf ein Sortieren, Aussuchen oder Anpassen zugestanden werden. Die Revision soll nicht nur kontrollieren, sondern auch aus ihrer Tätigkeit heraus auf notwendige Änderungen in den Zeichnungen oder Bearbeitungsverfahren hinweisen. Es werden dann die Vor- und Nachteile der festen Lehren und der Meßgeräte mit Maßangabe erörtert. Besonders wird auf die automatischen Meßvorrichtungen hingewiesen, die während der Bearbeitung dauernd die Maßänderungen der Werkstücke anzeigen. Daran sind einige Beispiele für die Verwendung der Meßuhren und für automatisch arbeitende Lehren angeschlossen. Wichtig ist die Überwachung der Lehren, wobei man möglichst auf einen Vergleich mit Endmaßen zurückgehen muß. Zum Schluß werden die nötigen organisatorischen Maßnahmen besprochen.

Bern

British Engineering Standards Association. International Temperature of Adjustment for Length-Standards. Amer. Machin. 70, 6—7 E, 1929, Nr. 1. Wie auch die Bezugstemperatur gewählt wird, bleibt doch als Einheit auf jeden Fall das Prototyp des Imperial Standard Yard bei 62° bestehen. Diese ist bis jetzt auch als Bezugstemperatur für technische Messungen gewählt, da sie der mittleren Temperatur von England entspricht. Die Länder mit metrischem Maßsystem haben die Bezugstemperatur 20°, außer Frankreich das bisher an 0° festgehalten hat. Das Verhältnis der Einheiten Meter und Yard ist naturgemäß unabhängig von der Größe der Bezugstemperatur. Nun ändern sich aber die Größe der herzustellenden Werkstücke mit der Bezugstemperatur des zu beliefernden Landes, vor allem bei Lehren. Für die Wahl von 68° F spricht, daß die Werkstücke bei der Messung leicht erwärmt werden, und daß diese Temperatur auch durch Heizen leichter herzustellen ist als 62° F durch Abkühlen. Auf der Internationalen Maß- und Gewichtskonferenz von 1927 hat Amerika angeregt, die Bezugstemperatur für technische Messungen international auf 20° C festzusetzen. Der englische Vertreter wollte dazu die Industrie befragen. Die Rundfrage des englischen Normenausschusses hat bisher keinen ernsthaften Widerstand gegen die Annahme der Bezugstemperatur von 20° erkennen lassen. Frankreich möchte zwar an 0° festhalten, würde sich aber wohl wahrscheinlich auch der Bezugstemperatur 20° anschließen.

Bern

Henry Simon. Inspection of Micrometer Spindles at the Zeiss Works. Amer. Machin. 70, 175—176, 1929, Nr. 4. Die Spindeln werden mit geraden Stählen auf einer Spezialdrehbank in einer Schrupp- und einer Schlichtoperativ geschnitten, die Einrichtungen haben, um den Stahl wieder genau an dieselbe Stelle bringen zu können. Die genaue Form des Stahles wird durch Schleifen mittels einer mit Diamant besetzten Kupferscheibe in einer Vorrichtung aufrecht erhalten. Es braucht deshalb nur noch die Steigung kontrolliert zu werden. Die Garantie beträgt $1,25 \cdot 10^{-4}$ Zoll auf 1" Gewindelänge, bei der Kontrolle dürfen indessen 80% dieser Garantie nicht überschritten werden. Die fertigen Schraubenmikrometer werden mittels Endmaßen geprüft. Die Spindeln werden auf einer Steigungsmeßmaschine untersucht, die sich von der bekannten Konstruktion nur dadurch unterscheidet, daß die Spindel so lange gedreht wird, bis ein Strich des dadurch verschobenen Maßstabes genau von dem Doppelstrich des Beobachtungsmikroskops symmetrisch eingeschlossen wird. Der dazu nötige Drehwinkel wird an einer Teilscheibe abgelesen. Diese Kontrolle wird in Abständen von $\frac{1}{8}$ " durchgeführt. Die Maschine wird ab und zu mit Normalspindeln geprüft, die auf andere Weise gemessen sind.

Bern

Köhler. Feldapparat zur Registrierung von Zeitzeichen. ZS. Geophys. 4, 225–226, 1928, Nr. 5. Mit einem entsprechend umgebauten Mitsprechersystem sind Registrierungen von Lang- und Kurzwellensignalen im Laboratorium und im Felde durchgeführt worden. Selektivität und Registrierengenauigkeit werden mitgeteilt.
R. Köhler.

Jackson. Shortt Clocks and the Earth's Rotation. Month. Not. 89, 249–250, 1929, Nr. 3. In den Month. Not. 88, 465 wurde eine Beschreibung der Vervollkommnung von zwei Uhren Shortt 3 und Shortt 11 gegeben. Es wird nunmehr eine Formel angegeben, mit der sich die Uhrzeit auf die wahre Weltzeit umrechnen läßt. Der Temperatureinfluß wird rechnerisch ermittelt. Die auf den Gang der Uhren außerdem wirkenden Kräfte der Gravitation, der Erdrotation der Erde und des Magnetismus werden erörtert. Vergleichsmessungen der Uhren an Sternen werden tafe- und kurvenmäßig dargestellt und nachgewiesen, daß die Erdrotation im Jahre 1928 von derjenigen im Jahre 1927 nicht mehr als eine Sekunde abgewichen ist.
A. Burmester.

Lotze. Zeitvergleich mittels Rußschreibers. ZS. f. Geophys. 4, 400–403, 1928, Nr. 7/8. Es wird ein Apparat angegeben, der die Registrierung von Zeitzeichen auf berußtem Papier gestattet und gegenüber den photographisch registrierenden Chronographen den Vorzug der Billigkeit hat. Ausschnitte aus den Grammomen zeigen die Exaktheit des Einsatzes und die mannigfache Verwendbarkeit des Apparats.
R. Köhler.

Robert Goldstern. Die Bestgestaltung der Arbeit am Halbschattenpolarimeter. Ein Beitrag zur Psychotechnik des Messens. Dissertation Technische Hochschule Berlin 1928, 38 S. Erster Teil: Die persönlichen Fehler der Psychotechnik des Messens; Optische Messungen und ihre Eigenart; Wirkung von Arbeitspausen auf die Augenermüdung beim Helligkeitsvergleich. Inhalt: An Hand von Reiheneinstellungen am Polarimeter wird die Erscheinung der Augenermüdung und die Wirkung von Pausen in der Arbeit untersucht. Es ergibt sich eine periodische Aufeinanderfolge des Auftretens von Ermüdung und Erholung, ohne daß im allgemeinen am Ende mehrstündiger Versuche eine Ermüdung der Ermüdungseinwirkung festzustellen ist. — Zweiter Teil: Die Arbeit am Polarimeter; Versuche zur Feststellung der besten Arbeitsbedingungen am Halbschattenpolarimeter; Subjektiver Nullbereich und subjektiver Nullpunkt; Auswertung der Meßergebnisse zur Eignungsprüfung; Richtlinien für optische Arbeit am Polarimeter; Literaturverzeichnis (73 Nummern). Inhalt: Entsprechend den Grundsätzen der Psychotechnik des Messens wurde die Bestgestaltung der Arbeitsbedingungen am Polarimeter untersucht.
Sewig.

Lejay. Die genaue Bestimmung der Schwingungsdauer eines Pendels. D. Uhrmacher-Ztg. 52, 899–901, 981–982, 1928, Nr. 48 u. 52.
Kühlewein.

Lasareff. Influence de l'âge sur la perception des intervalles de temps. Journ. appl. Phys. Leningrad 5, 143–145, 1928, Suppl.-Nr. (Russisch mit französischer Zusammenfassung.) [S. 809.]
Sewig.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

N. H. Frank. On the methods of classical and quantum mechanics. Journ. Math. Phys. 7, 298—304, 1928, Nr. 4. Es wird darauf hingewiesen, daß die klassische Methode der Behandlung eines Bewegungsproblems nichts anderes ist als die Aufsuchung eines vorstellbaren Modells. Die Möglichkeit einer eindeutigen Zuordnung von Modell und Bewegungsvorgang ist logisch a priori nicht gegeben, sondern nur eine experimentell prüfbare Behauptung. Es zeigt sich eben, daß die Bewegungen makroskopischer Gebilde befriedigend durch den „Massenpunkt“ dargestellt werden können. Im Gegensatz führt die Anwendung dieses Prinzips auf atomare Gebilde zu keinem Erfolg. Dies liegt an der prinzipiellen Ungenauigkeit bei der gleichzeitigen Messung von Koordinaten und Impuls, eine Tatsache, die Heisenberg entdeckt hat und die implizit bereits der Planckschen Phasenraumeinteilung zugrunde liegt. Mögliche

P. A. M. Dirac. The Basis of Statistical Quantum Mechanics. Proc. Cambridge Phil. Soc. 25, 62—66, 1929, Nr. 1. Die neue Quantentheorie zeigt bekanntlich gegenüber der klassischen Mechanik eine Reihe sehr erheblicher Komplikationen. Bemerkenswerterweise verschwinden diese aber zum großen Teil, wenn man nicht die Quantentheorie der reinen Fälle, sondern die der Gemische betrachtet. In diesem Falle zeigt die Quantentheorie ein ähnlich einfaches Schema wie die klassische Statistik. Die klassische Theorie veranschaulicht die möglichen Zustände eines Gemisches als Punkte im Gibbsschen Phasenraum als Phasenraumwolke. Wenn ϱ die Dichte dieser Wolke bezeichnet und H die Hamiltonsche Funktion eines Individuums dieses Gemisches ist, so hat ϱ die Bewegungsgleichung dieser Wolke, die Kontinuitätsgleichung, die Form $\dot{\varrho} = -[\varrho; H]$, und der Liouvillesche Satz läßt sich schreiben: $D\varrho/Dt = 0$. In der Quantentheorie ist der Phasenraum mit dem Hilbertschen Zustandsraum identisch. Wenn der Zustand eines Atoms durch die Wellenfunktion $\psi = \sum_n c_n \psi_n$

gegeben ist, so sind die komplexen Größen c_n die Koordinaten des durch ψ dargestellten reinen Falles, und die möglichen Zustände eines Gemisches werden durch eine Wolke in diesem Raume dargestellt. Der Erwartungswert für eine Größe x am einzelnen Atom ist nach v. Neumann gegeben durch: $\sum_{\kappa, \lambda} c_{\kappa}^* c_{\lambda} x_{\kappa \lambda}$

der Mittelwert der Größe x im Gemisch ist daher $1/N \sum_s \sum_{\kappa \lambda} c_{\kappa}^* c_{\lambda} x_{\kappa \lambda}$,

N die Anzahl der Individuen ist und die Summe \sum_s über die einzelnen Individuen

erstreckt werden soll. Wie sich zeigt, hat die Matrix $\{\varrho_{\kappa \lambda}\} = \sum_s \frac{c_{\kappa}^* c_{\lambda}}{N}$ die

Eigenschaft einer Phasenraumdicke; es gilt nämlich, wenn H die Hamiltonsche Matrix eines Individuums ist: $\dot{\varrho} = -[\varrho; H]$. Auch ergibt sich ein Analogon des Liouvilleschen Satzes. Mögliche

A. H. Wilson. Perturbation Theory in Quantum Mechanics. Proc. Roy. Soc. London (A) 122, 589—598, 1929, Nr. 790. Die in der Quantentheorie gebräuchlichen Störungsverfahren führen auf ein System von unendlich vielen Differentialgleichungen der ersten Ordnung für unendlich viele Funktionen. Bisher wurden diese Gleichungen approximativ gelöst, ohne daß man sich um die Konvergenz des Verfahrens kümmerte. Wilson stellt sich die Aufgabe, Aussagen über die Konvergenz der Reihen und den mathematischen Charakter

Integrale zu machen. Seine Ergebnisse sind folgende: Unter gewissen, die Brauchbarkeit des Verfahrens stark beschränkenden Voraussetzungen sind die Reihenform erhaltenen Integrale des unendlichen Systems konvergent. Die notwendigen Voraussetzungen sind notwendig und hinreichend, im allgemeinen aber nicht von den aus physikalischen Problemen resultierenden Gleichungssystemen erfüllt. Für derartige Systeme kann man keine konvergenten Reihenlösungen erhalten, wohl aber sind die Reihen asymptotisch im Sinne von Poincaré und daher durchaus brauchbar. Die Arbeit enthält zum Schluß eine Untersuchung des Störungsproblems des Starkeffektes und eine Rechtfertigung der diesbezüglichen Untersuchungen von Schrödinger. *Möglich.*

Horák. Sur l'équation des ondes de Schrödinger. C. R. 188, 494-496, 1929, Nr. 7. Schrödingers Wellengleichung geht aus der Hamiltonschen Funktion in kartesischen Koordinaten dadurch hervor, daß man die Impulse durch die Operatoren $\hbar/2\pi i \partial/\partial q_k$ ersetzt. Ein ähnliches Rezept gilt für krummlinige Koordinaten und allgemeiner dann, wenn die kinetische Energie eine beliebige quadratische Funktion der Geschwindigkeiten ist. Die kinetische Energie ist die metrische Fundamentalförm eines nicht-euklidischen Raumes. Die Schrödingersche Gleichung erhält man dann aus der Hamiltonschen Funktion, wenn man die Impulse p_k durch $\hbar/2\pi i$ mal den kovarianten ersten Differentialquotienten ersetzt. Dies gilt für holonome Systeme, aber auch nicht-holonomen Systemen kann auf diese Weise eine Wellengleichung zugeordnet werden. *Möglich.*

Temple. The Tensorial Form of Dirac's Wave Equations. Proc. Roy. Soc. London (A) 122, 352-357, 1929, Nr. 789. In Diracs neuer Quantentheorie treten Invarianten und kovariante Größen auf von einem Typus, der der Relativitätstheorie bisher nicht bekannt war. Es werden hier Darstellungen der Lorentzgruppe gebraucht, die sich nicht mehr im Sinne der allgemeinen Relativitätstheorie erweitern lassen. Temple versucht, einen Formalismus zugeben, in dem nur Größen mit den üblichen Invarianzeigenschaften, also Vektoren und Tensoren auftreten. Die gesuchte Wellengleichung soll linear in den Differentialquotienten sein, ebenso wie bei Dirac. Für den Fall eines verschwindenden äußeren Feldes soll das System der Differentialgleichungen erster Ordnung mit der üblichen Wellengleichung zweiter Ordnung äquivalent sein. Diese Forderung führt wie bei Dirac zu Gleichungen für die Koeffizienten der Differentialgleichungen, die durch gewöhnliche Zahlen nicht mehr gelöst werden können. Die Matrizen, die diesen Gleichungen genügen, haben andere Transformationseigenschaften wie die von Dirac; sie verhalten sich wie Tensoren dritter Stufe. Dies liegt daran, daß der Verf. für die vier Komponenten seiner Wellenfunktion Vektorcharakter fordert. Den Bestimmungsgleichungen für die Matrizen fügt der Verf. eine Reihe weiterer Gleichungen hinzu, ohne die er einen Kontinuitätssatz für die Elektrizität nicht ableiten kann. Auch für den Fall der speziellen Relativitätstheorie ist dieser Formalismus mit dem von Dirac keineswegs identisch. Man sieht dies vor allem daran, daß bei Dirac das innere Produkt der Wellenfunktion mit ihrer konjugiert-komplexen die vierte Komponente eines Vektors ist, während in der vorliegenden Arbeit dieser Ausdruck als eine Invariante erscheint. Diese Invariante ist im wesentlichen der Betrag des Viererstromes. Obgleich die Theorie von Dirac mit der hier vorgetragenen in formaler Hinsicht gar nicht übereinstimmt, wäre trotzdem eine sachliche Übereinstimmung beider nicht ausgeschlossen. Untersuchungen über diesen wichtigen Punkt fehlen gänzlich. *Möglich.*

O. Klein. Die Reflexion von Elektronen an einem Potentialsprung nach der relativistischen Dynamik von Dirac. ZS. f. Phys. 53, 1—165, 1929, Nr. 3/4. In der neuen Quantentheorie von Dirac erhält man neben den zu erwartenden Energiewerten des gestellten Problems immer noch solche, deren Auftreten man nur bei entgegengesetztem Ladungsvorzeichen erwarten sollte. Das gleichzeitige Auftreten dieser beiden Eigenwertgruppen ist für die Theorie deshalb so verhängnisvoll, weil bei Störungsproblemen eine Interkombination der beiden Eigenwertgruppen eintreten kann, was einer Ladungsvorzeichenumkehrung entsprechen würde. Klein gibt in der vorliegenden Arbeit ein besonders drastisches Beispiel für einen solchen Vorgang, dem wegen seiner formalen Einfachheit große Bedeutung zukommt. Läßt man gleichförmig bewegte Elektronen gegen eine Potentialschwelle anlaufen, so werden klassisch nur solche Elektronen die Schwelle überwinden, deren kinetische Energie größer als die Energie der Schwelle ist. Nach der Quantentheorie werden aber auch Elektronen bei denen diese Bedingung nicht erfüllt ist, die Schwelle überschreiten können, allerdings in sehr geringer Zahl. Diese nichtmechanischen Übergänge, die einem imaginären klassischen Impuls entsprechen, liefert auch Diracs Theorie. Erhöht man jedoch die Energie der Schwelle, so werden von einem gewissen Werte die Energie ab wieder mechanische Übergänge mit reellem Impuls auftreten, deren Zahl sogar recht groß werden kann. Die solchen Endzuständen zugeordneten Schrödingergewellen haben negative Energie.

Möglich

Karl Uller. Auf eine Kritik des Herrn W. Pauli jr. Sonderschrift, 9 S. 1923.

Güntherschul-

D. S. Villars. What Happens during an Electron Jump? Nature 124, 1929, Nr. 3094. [S. 820.]

Möglich

G. Darmais. Statistique Mathématique. XXIV u. 363 S. Paris, Gauthier-Villars, 1929. (Enc. scient.; Bibl. de math. appl.; direction M. d'Ocagne.) Das Buch enthält die Vorlesungen des Verf. am statistischen Institut der Universität Paris. Es umfaßt die einfachsten und sichersten Methoden zur Analyse von Massenerscheinungen unter Ausschluß der formalen Bevölkerungstheorie, der Sterblichkeitsstatistik und der Anwendung statistischer Methoden auf Astronomie und Physik. Die ersten drei Kapitel stellen unter Zugrundelegung der charakteristischen Funktionen die wichtigsten Sätze der Wahrscheinlichkeitstheorie dar. Die beiden folgenden behandeln die Verteilungen, ihre Darstellung nach Pearson mit Hilfe der Methode der Momente und nach Orthogonalfunktionen sowie die Dispersionstheorie. Die Korrelationstheorie wird in den drei folgenden Kapiteln im wesentlichen nach Tschuproff behandelt. Auf eine Darstellung der normalen und partiellen Korrelation folgt die Behandlung statistischer Reihen, wie sie in der Konjunkturkunde üblich ist. Die Tabellen, ausgedehnte bibliographische Angaben, ein gutes Autoren- und Schlagwortregister machen das Buch zu einem praktischen Instrument. E. J. Gumbel

Hans Reichenbach. Stetige Wahrscheinlichkeitsfolgen. ZS. f. Phys. 53, 274—307, 1929, Nr. 3/4. Der Versuch, die Behauptung der Kausalität streng zu formulieren, führt zu einer Einbeziehung des Begriffs der Wahrscheinlichkeit. Jede Naturaussage enthält wegen der Unsicherheit aller induktiven Erkenntnis den Wahrscheinlichkeitsbegriff, und darum kann die Kausalbehauptung nur im Sinne einer Limesaussage aufgefaßt werden. Dann kommt aber alles darauf an, die Art der Konvergenz an diesen Limes zu formulieren. Von solchen Erwägungen ausgehend, wird in der vorliegenden Arbeit eine Verallgemeinerung

s Kausalbegriffs entwickelt, bei der strenge Kausalverknüpfung nur im Infinitesimalen gilt, während für endliche Zeitabstände nur noch ein Wahrscheinlichkeitszusammenhang besteht derart, daß mit wachsender Zeit die Wahrscheinlichkeit der Vorausbestimmung immer kleiner wird. Das erfordert eine Ausdehnung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs auf eine stetige Ereignisfolge; es wird hier also nicht nur das Merkmal stetig veränderlich, wie bei den geometrischen Wahrscheinlichkeiten, sondern die Folge der Wiederholungsergebnisse selbst ist stetig. Für solche stetigen Wahrscheinlichkeitsfolgen oder Wahrscheinlichkeitsketten wird der mathematische Apparat entwickelt. Als Hilfsmittel wird der Begriff des Produkts entwickelt, das sich zum Integral verhält wie das Produkt zur Summe und den Übergang von der Gewißheit im Infinitesimalen zur Wahrscheinlichkeit für endliche Zeitabstände formuliert. Seine Umkehrung heißt Differentialquotient und ist in entsprechender Weise dem Differentialquotienten zugeordnet. Für beide Begriffe ergeben sich einfache Formeln, die denen der Integralrechnung, aber auch im Verhältnis der eine Stufe höheren Rechnungsart, entsprechen. Die Ausbreitung der Wahrscheinlichkeitskette wird mit Hilfe zweier charakteristischer Funktionen beherrscht. Die Funktion φ bestimmt die Verteilung für einen Querschnitt $t = \text{const.}$, also der Breite nach, während die Funktion ψ die Steuerung bestimmt, d. h. die Wahrscheinlichkeit festlegt, mit welcher der Merkmal in einer gegebenen Lage aus eine bestimmte andere Lage auf dem Nachbarkquerschnitt erreicht. Das bei dem Ansatz entstehende unendlichfache Integral wird in ein Produkt verwandelt und führt damit auf eine Integralgleichung, welche als charakteristische Gleichung für die Ausbreitung stetiger Wahrscheinlichkeitsfolgen anzusehen ist. In zwei Beispielen, bei denen für φ und ψ Exponentialfunktionen gewählt werden, wird der Ansatz streng durchgerechnet. — Das Resultat darf die Erkenntnis angesehen werden, daß der Kausalzusammenhang durch einen allgemeineren Typus von Gesetzmäßigkeit ersetzt werden kann, der Wahrscheinlichkeitszusammenhang genannt wird. Das begriffliche Verhältnis entspricht dabei ungefähr dem Übergang von der euklidischen Geometrie zur Riemannschen; es darf zugleich als eine letzte Konsequenz des Nahwirkungsdenkens angesehen werden. Dabei muß es überraschend erscheinen, daß der Gedanke der Wahrscheinlichkeitsgesetzmäßigkeit an sich bereits zu einer Integralgleichung führt. Der strenge Kausalzusammenhang der klassischen Auffassung scheint als ein verhältnismäßig spezieller Grenzfall, der nur für eine Entartung der Funktion ψ eintritt.

Reichenbach.

Pospíšil. Ableitung der Einsteinschen Formeln für die Brownsche Bewegung aus Impulsen der Molekülstöße. Phys. ZS. 30, 82—83, 1929, Nr. 3. [S. 889.]

Polvani. Forma generale dell'equazione caratteristica del gas reale monoatomico. Cim. (N. S.) 5, 331—340, 1928, Nr. 9. [S. 888.]

K. Przibram.

Hil Hegelmann. Zur Methodik in der Physik, insbesondere der Wärmelehre, auf der Grundlage Goethescher Erkenntnisart. Dissertation Darmstadt 1928, 124 S.

Scheel.

Lasareff. Influence de l'age sur la perception des intervalles de temps. Journ. appl. Phys. Leningrad 5, 143—145, 1928, Suppl.-Nr. (Russisch mit französischer Zusammenfassung.) Beobachtungen haben ergeben, daß subliminale Messungen von Zeitintervallen vom Lebensalter abhängig sind. Hierzu werden physiologisch-psychologische Betrachtungen und Rechnungen angestellt.

Sewig.

3. Mechanik.

Zimmermann. Drei Vorlesungsversuche aus dem Gebiete der Mechanik. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **59**, 391—393, 1928, Nr. 9. Behandlung der folgenden Aufgabe: Über eine Rolle ist ein Seil gelegt, an dessen Enden zwei Turm von gleichem Gewicht hängen. Wie bewegt sich der eine von ihnen, wenn er relativ zum Seil in Ruhe bleibt, während der andere an dem Seile auf- und abwärts klettert? Ferner Beschreibung eines Versuches zur Bestätigung der Behauptung, daß die Entfernung der stoßfreien Achse vom Angriffspunkt der Stoßkraft der reduzierten Pendellänge gleichkommt. Endlich Versuchsanordnung zur Demonstration der Wirkung des Magnuseffektes. Böttger

Jan Kroo. Über einen Satz der Dynamik. Krakauer Anzeiger 1917 (A. S. 265—268, Nr. 8/10. Güntherschulz

K. Gentil. Ein einfacher Versuch zur Bestimmung der Schwingungszahl einer Feder. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **59**, 404—405, 1928, Nr. 10. Die Bestimmung der Schwingungszahl einer an dem einen Ende festgeklemmten elastischen Feder beruht auf der Zählung der Phasenbilder, die man bei der Belichtung mit einer durch einen Wechselstrom von bekannter Frequenz betriebenen Glimmlichtlampe in einer bestimmten Zeit wahrnimmt. Böttger

K. Küpfmüller. Über Beziehungen zwischen Ausgleichsvorgängen und Frequenzcharakteristiken in linearen Systemen. ZS. f. techn. Phys. **8**, 473—476, 1927, Nr. 11. Lineare Systeme sind solche, in denen sich die physikalischen Vorgänge durch eine Reihe Systemgrößen S_i beschreiben lassen, die durch lineare Differential- oder Integralgleichungen miteinander verknüpft sind. In den meisten der vorkommenden Fälle handelt es sich um zwei Größen S_1 und S_2 , zwischen denen im stationären Zustand eine Beziehung

$$S_2 = \mathfrak{A} S_1 \quad \dots \dots \dots (1)$$

besteht, worin

$$\mathfrak{A} = A(\omega) e^{-j a(\omega)} \quad \dots \dots \dots (2)$$

ist. A heißt der Übertragungsfaktor, a der Übertragungswinkel des Systems. Ändert sich S_1 um einen bestimmten Wert S_0 , so ändert sich auch S_2 bis zu dem durch (1) bestimmten stationären Wert (Ausgleichsvorgang). Aus der Betrachtung eines speziellen Falles werden die Begriffe der Amplitudenverzerrung und Phasenverzerrung erläutert und ferner einige Beispiele an Übertragungssystemen betrachtet. Es wird gezeigt, daß man durch die Darstellung der aus un stetigen Änderungen einer Systemgröße resultierenden Ausgleichsvorgänge durch Fouriersche Integrale eine zweckmäßige und einfache Darstellung der Ausgleichsvorgänge erhält. Sewitz

Allan Ferguson and Jas. P. Andrews. An experimental study of the anti-elastic bending of rectangular bars of different cross-sections. Proc. Phys. Soc. **41**, 1—17, 1928, Nr. 226. Die bruchfreie Biegung von Stäben mit verschiedenen rechteckigen Querschnitten wird auf Grund der Theorie von Love und Prescott für den Fall gleichförmigen Biegemoments versuchs mäßig erforscht: die Längskrümmung wird durch Lichtbildaufnahme einer weiß gefärbten Trägerkante und Auswertung mittels Durchsichtsbildes auf einem gerasterten Schirm, die Querkrümmung aus dem Spiegelungsbild von vier dünner quadratisch angeordneten Lichtbündeln ermittelt. Es ergibt sich für die elastische Linie des Trägers eine symmetrische Parabel vierter Ordnung. Die Querkrümmung

bibt innerhalb der Meßfehler gleich, der Krümmungshalbmesser nimmt längs des Trägers parabolisch ab. Das Verhältnis der Krümmungshalbmesser längs und quer nimmt mit wechselnder Längskrümmung exponentiell ab. *Everling.*

etro Burgatti. Sopra una notevole espressione della deformazione di un solido elastico isotropo. Mem. di Bologna (8) 4, 73—77, 1926/27. Es wird gezeigt, daß sich eine vom Verf. (Mem. di Bologna 1926) angegebene Lösung der elastischen Gleichungen in einfacher Weise auf die Probleme von Lebesch (zylindrische) und Saint-Venant anwenden läßt. *K. Przibram.*

G. Nutting. The deformation of granular solids. Journ. Washington Acad. 18, 123—126, 1928, Nr. 5. Es werden die Deformationen fester, körniger Substanzen untersucht, deren Einzelbestandteile als inkompressibel angenommen werden. Messungen an Bohrkernen, die in körnigem, gleichförmigem Material in verschiedener Tiefe genommen werden, ergeben die Beziehung $z \cdot v_0/v_k = \text{const}$, wobei die Tiefe bedeutet, aus der der Bohrkern stammt, v_0 das leere, unausgefüllte Volumen und v_k das Volumen der Körner. Ausgehend von der Gleichung

$= \int_0^z \varrho \cdot dz$, in der ϱ die (mittlere) Dichte des Materials ist, leitet Verf. eine Zustandsgleichung der untersuchten Substanzen ab, die die Form annimmt:

$$\left[p + \frac{c}{v_k} \log \left(1 - \frac{v_k}{v} \right) \right] \cdot [v - v_k] = C \quad \dots \dots \dots (1)$$

Die Analogie mit der van der Waals'schen Zustandsgleichung

$$\left[p + \frac{a}{v^2} \right] \cdot [v - b] = C \quad \dots \dots \dots (2)$$

wird diskutiert. Aus der Gleichung (1) wird der Kompressibilitätskoeffizient berechnet. Verf. wendet die Beziehung (1) auf Wasser an, wobei die Wassermoleküle als die festen Einzelbestandteile angesehen werden. Daraus folgt eine molekulare Dichte des Wassermoleküls von 1,12 und eine Porosität von 10 %. Die Druck-Dichtebeziehung lautet

$$p = \varrho_k \cdot C \cdot \left[\frac{z}{C} - \log \left(1 + \frac{z}{C} \right) \right],$$

also die Form $y = x - \log(1 + x)$. Diese Funktion ist graphisch dargestellt. Es wird darauf hingewiesen, daß für die Verschiebung s einer stark viskosen Flüssigkeit unter dem Einfluß der Kraft F während der Zeit t sich eine ähnlich baute Beziehung ergibt: $a \cdot F \cdot t = s - \log(1 + s)$, die vom Verf. an Pech einer früheren Arbeit bestätigt wurde. *Graffunder.*

Lampe. Die Mathematik des sportlichen Wurfes. II. ZS. f. math. naturw. Unterr. 59, 402—404, 1928, Nr. 9. Zu dem gleichnamigen Aufsatz von Bögel (ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 58, 1, 1927) werden einige ergänzende Bemerkungen gemacht, die die Berechnung des Abwurfswinkels bei maximaler Wurfweite, sowie der Geschwindigkeit und Richtung beim Aufschlagen betreffen.

Böttger.

arl Lürenbaum. Über die meßtechnische Untersuchung beschleunigter Bewegungsvorgänge, insbesondere über die direkte Ermittlung von Beschleunigungen mittels eines schwingungsfähigen Systems. (Masse und Feder.) ZS. f. Flugtechn. 20, 38—45, 1929, Nr. 2. Aus der Theorie gedämpfter erzwungener Schwingungen wird in durchsichtiger Form das an

sich bekannte Ergebnis abgeleitet, daß bei der meßtechnischen Untersuchung beschleunigter Bewegungsvorgänge, die aus einander überlagerten harmonischen Schwingungen zusammengesetzt sind, Gebilde aus Feder, Masse und Dämpfung, die wesentlich langsamer schwingen als die langsamsten zu messenden Teilschwingungen, den Weg des zu untersuchenden Schwingungsvorgangs amplitudengetreu aufzuzeichnen gestatten, während Gebilde, deren Schwingung wesentlich rascher ist als die schnellste zu messende Teilschwingung, die durch das gerade konstante, stets bekannte Quadrat der Eigenkreisfrequenz des Gebildes dividierte Beschleunigung ergeben. — Zur Untersuchung von Stoßvorgängen, die als Bruchteil einer Sinuslinie aufgefaßt werden, ist auch das abklingende Teilintegral der erzwungenen Schwingung zu berücksichtigen. An zwei Zahlenbeispielen wird gezeigt, daß für diese Fälle der Schwingungsmesser mit kleiner Eigenkreisfrequenz ungeeignet ist, weil er nachhinkt und dann auf das Mehrfache des anzuzeigenden Stoßes steigt; der rasch schwingende „Beschleunigungsmesser“ dagegen mündet vor dem Höchstwert in die richtige Stoßkurve ein. — Die Vergrößerung des Ausschlags vor allem beim „Beschleunigungsmesser“ sehr kleinen Anzeige geschieht zweckmäßig nicht auf mechanischem Wege, weil dabei zusätzliche Massen stören, sondern durch Lichtstrahlen oder durch Steuerung elektrischer Vorgänge, z. B. der Induktion in einer Spule, des Brückenstromes in einer Wheatstoneschaltung oder der Kapazität eines elektrischen Schwingungskreises mit Verstärkerröhren, wobei in jedem Falle ein Galvanometer zur Anzeige dient. Als Anwendung werden Richtlinien für Berechnung, Bau und Eichung von „Beschleunigungsmessern“, sowie ein Zahlenbeispiel aus der Luftfahrt gegeben.

Everling

W. D. Kusnezow. (In Gemeinschaft mit N. A. Bessonow und N. F. Pitschenin) Besonderer Fall des Mechanismus der äußeren Reibung. *ZS. f. Physik* 52, 420—427, 1928, Nr. 5/6. In der vorliegenden Arbeit wird jener spezielle Fall der äußeren Reibung experimentell untersucht, bei welchem die Arbeit der äußeren Reibung ausschließlich auf Abscherung von Partikeln der Oberfläche und Bildung des Pulvers verbraucht wird. Die zwischen Reibungskräften und Oberflächenenergie bestehenden Beziehungen werden abgeleitet. Experimente mit Polykristallen von NaCl, KCl und KJ, deren Oberflächenenergie für (100) bekannt ist, bestätigen die theoretisch aufgestellten Beziehungen. Die Abschleifmethode kann zur Bestimmung der Oberflächenenergie von Stoffen ähnlicher Struktur angewandt werden.

Burgemeister

Kenzo Tanaka. The Orientation of Aluminium Crystals. *Jap. Journ. Phys.* 4, 137—140, 1927, Nr. 3. [S. 823.]

Sewig

R. D. Kleeman. On the Change that a Gaseous Molecule may undergo between two Consecutive Collisions. *Phil. Mag.* (7) 7, 53—63, 1929, Nr. 41.

R. D. Kleeman. On Changes that may take place in the Interatomic Internal Energy according to Thermodynamics, and Catalytic Action. *Phil. Mag.* (7) 5, 1191—1198, 1928, Nr. 33. Der Verf. leitet scheinbar ohne Kenntnis der umfangreichen Literatur über die Entartung der idealen Gase aus einem von ihm gefundenen Satz, der offenbar einen Spezialfall des Nernstschen Wärmetheorems darstellt, die Zustandsgleichung des idealen Gases ab in der Form $p v = \xi M R T$ und beweist, daß darin ξ nicht gleich 1, sondern eine Funktion von Temperatur und Volumen sein muß. Der Schluß, daß die Abweichung des ξ von 1 in der Nähe von $T = 0$ besonders groß sein wird, ist gleichlautend mit der Gasentartung bei tiefen Temperaturen; der Schluß

gegen, daß ξ auch für sehr große v von 1 stark abweichen soll, ist fehlerhaft und auch im Widerspruch mit den bekannten Sätzen über die Gasentartung. Die weiteren Ausführungen des Verf. bezwecken im wesentlichen, die von ihm gestellte Anomalie von ξ durch Veränderungen der inneren Energie der Atome in zwei aufeinanderfolgenden Zusammenstößen zu erklären. Ihre nähere Sprechung erübrigt sich, da sie, wie oben erwähnt, von einer falschen Voraussetzung ausgehen.

Fürth.

Iney Chapman. Thermal Diffusion of Rare Constituents in Gas-mixtures. Phil. Mag. (7) 7, 1–16, 1929, Nr. 41. Von Enskog und Chapman wurde theoretisch das Phänomen der thermischen Diffusion von Gasen vorausgesagt, das darin besteht, daß in einem überall gleich konzentrierten Gasgemisch durch die Anbringung eines Temperaturgradienten eine Diffusion hervorgerufen wird. Im stationären Zustand gehört zu einem bestimmten Temperaturgradienten auch ein bestimmter Konzentrationsgradient. Für Flüssigkeiten ist die Erscheinung schon seit langem als Ludwig-Soret'sches Phänomen bekannt, welches theoretisch unübersehbar kompliziert. Auch für Gase ist die Theorie im allgemeinen sehr verwickelt, doch vereinfacht sie sich in einem Spezialfalle, wenn nämlich die Konzentration des einen Bestandteils gegenüber der des anderen sehr klein ist. Für diesen Fall wird die Theorie entwickelt, und zwar sowohl allgemein, als auch für die beiden besonderen Fälle, in denen das Molekulargewicht des verdünnten Bestandteils groß gegenüber dem des konzentrierten oder klein dagegen ist. Die Rechnung wird einmal für starre Kugelmoleküle und einmal für solche Moleküle durchgeführt, bei denen die gegenseitige Abstoßungskraft mit einer bestimmten Potenz s der Entfernung abnimmt. Dabei stellt sich heraus, daß für den von Maxwell behandelten Fall $s = 5$ die thermische Diffusion gleich Null wird, für andere s von Null verschieden und dem Vorzeichen nach entgegengesetzt ist, je nachdem ob $s > 5$ oder $s < 5$ ist. Die Theorie läßt sich unmittelbar auf Mischungen von Edelgasen anwenden, so daß man aus der Messung der thermischen Diffusion in solchen Gasgemischen auf das Kraftwirkungsgesetz zwischen ihren Molekülen schließen kann, was besonders im Hinblick auf die Bornsche Theorie der Ionengitter von Bedeutung ist, deren Bausteine ja in elektrischer Beziehung den Edelgasatomen gleichen. Zur bequemeren Messung schlägt der Verf. vor, als verdünnte Komponente RaEm zu verwenden, die man in Konzentrationen den wenigen Prozenten messen kann. Die Größenordnung des zu erwartenden Effektes wird angegeben und ist gut meßbar erkannt.

Fürth.

Nikuradse. Turbulente Strömungen in keilförmigen Kanälen. Z. f. angew. Math. u. Mech. 8, 424–425, 1928, Nr. 6. In einem aus Messing hergestellten Kanal, dessen Querschnitt ein schmales Rechteck war und dessen gegenüberliegende parallele Seiten so verstellbar waren, daß man dem Kanal eine Erweiterung von α bis 16° geben konnte, wurden die turbulenten Wasserströmungen erzeugt. Diese wurden mit einem Pitotrohr in zwei hintereinander liegenden Querschnitten in Geschwindigkeitsverteilungen und außerdem in verschiedenen Punkten der Meßebene durch Anbohrungen der Wand die statische Druckverteilung gemessen. Es stellte sich heraus, daß die Geschwindigkeitsverteilung bis zu $\alpha = 8^\circ$ ganz symmetrisch war; bei $\alpha = 10^\circ$ wurde Unsymmetrie beobachtet. Weiterhin war die Strömung von einer Kanalwand abgelöst. Aus den Geschwindigkeitsverteilungen und der statischen Druckverteilung wurde mit Hilfe der Bewegungsgleichung die Schubspannungsverteilung errechnet, die für die Bestimmung des Impulsaustausches und des Mischungsweges benutzt wurde. *J. Nikuradse.*

J. B. Seth, Chetan Anand and Lachman Das Mahajan. Liquid Drops on the same Liquid Surface. *Phil. Mag.* (7) **7**, 247–253, 1929, Nr. 42. Verfallende Flüssigkeitstropfen aus einer Bürette auf die Oberfläche derselben Flüssigkeit fallen, die sich in einer Schale befindet. Bei Fallhöhen bis zu etwa 3 cm schwimmen die Tropfen einige Sekunden auf der Oberfläche, bevor sie verschwinden. Bei weiterer Steigerung der Fallhöhe tritt die Erscheinung erst wieder auf, wenn geeignete sekundäre Tropfen beim Auffallen entstehen. Es wird die größte Fallhöhe für die primäre Art und die kleinste für die sekundäre in Abhängigkeit von der Konzentration der benutzten Lösung untersucht. Die Beobachtung erstreckt sich auf eine Reihe von organischen Flüssigkeiten. Anorganische wässrige Salz- und Säurelösungen, sowie Quecksilber sind unwirksam. *Bull.*

K. W. Hunten and O. Maass. Investigation of surface tension constants in an homologous series from the point of view of surface orientation. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **51**, 153–165, 1929, Nr. 1. Die Reihe der Fettsäuren sowie der Kohlenwasserstoffe der Paraffinreihe wird auf das Verhalten der gesamten Oberflächenenergie untersucht. Die entsprechenden Zahlen nähern sich in beiden Reihen einem Grenzwert, wobei auch die beiden Grenzwerte nicht allzu verschieden sind. Dies spricht für die Langmuirsche Auffassung der Oberflächenorientierung der Molekeln. Die Orientierung ist jedoch nicht vollständig. Daß die Eötvössche Konstante bei den höheren Paraffinen stark vom Normalwert abweicht, kann auf dieser Grundlage auch erklärt werden. *Gyemars.*

P. N. Ghosh and D. Banerji. A Stroboscopic Method of Determining Surface Tension of Liquids. *Nature* **115**, 230, 1925, Nr. 2885. Für die Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten nach der Methode der Oberflächenwellen wird eine einfache stroboskopische Methode angegeben: die insbesondere eine genaue Messung der Wellenlängen erlaubt. Für reines destilliertes Wasser ergab die Messung mit der einfachen Apparatur den Wert 74, *Sci.*

G. W. Scott Blair. Über die Geschwindigkeitsfunktion der Viskosität disperser Systeme. *Kolloid-ZS.* **47**, 76–81, 1929, Nr. 1.

Wolfgang Ostwald. Über die rechnerische Darstellung des Strukturgebietes der Viskosität. *Kolloid-ZS.* **47**, 176–187, 1929, Nr. 2. Blair gibt für die Berechnung der Zähigkeit im Strukturgebiet die Formel $\eta = k(p - a)^n$ an, worin η die in der Zeiteinheit durchfließende Menge, p der treibende Druck, k und a Konstante sind. Die Formel stellt eine einfache Erweiterung des Hagen-Poiseuilleschen Gesetzes dar, indem p durch den Ausdruck $(p - a)$ ersetzt wird. Blair erläutert die gute Anwendbarkeit seiner Formel an 11 Beispielen aus der Literatur. Ostwald zeigt an einer Anzahl von Beispielen, daß dieser Nachweis nicht genügt, sondern daß die Blairsche Gleichung nur ein annähernd geradliniges Mittelstück des Strukturastes beschreiben kann. In seiner Gesamtheit verläuft der Strukturast aber in den meisten Fällen nicht linear, sondern deutlich gekrümmt. Anschließend stellt Ostwald die wichtigsten Gleichungen für die Berechnung der Zähigkeit im Strukturgebiet aus der Literatur zusammen und teilt sie durch Umformung in zwei miteinander vergleichbare Gruppen ein. Die Gleichungen werden besprochen und verschiedene Forderungen für die Viskosimetrie kolloidaler Systeme aufgestellt. *Er.*

Tetsuya Ishikawa. A viscosity formula for binary mixtures, the association degrees of constituents being taken into consideration.

Ill. Chem. Soc. Japan 4, 5—15, 1929, Nr. 1. Verf. geht von der Annahme aus, daß ein assoziiertes Molekül eine Gruppe von Einzelmolekülen darstellt, die die gleichen Abmessungen besitzen wie einzeln bestehende Moleküle und sich von diesen nur durch die außergewöhnliche Größe der Kohäsionskraft unterscheiden, und leitet daraus für die Zähigkeit η eines Gemisches aus zwei chemisch indifferenten Flüssigkeiten die Formel ab:

$$\eta = \eta_1 + (\eta_2 - \eta_1) \frac{k_2 a_2 z_m}{k_1 a_1 (1 - z_m) + k_2 a_2 z_m}.$$

Hierin sind η_1 und η_2 die Zähigkeit, k_1 und k_2 Konstante der molekularen Anziehungskräfte, a_1 und a_2 die Assoziationsgrade der Mischungskomponenten und z_m der Molbruch der zweiten Komponente. An 15 Beispielen aus der Literatur wird die Übereinstimmung der Formel mit den Messungen geprüft. *Erk.*

Kypopoulos. Untersuchungen über die physikalischen Grundlagen des Schmierungsvorgangs, insbesondere im Explosionsmotor. ZS. techn. Phys. 10, 2—18, 1929, Nr. 1. An Hand der besonderen Betriebsbedingungen des Explosionsmotors (ungleichmäßige Temperatur und elektrische Aufladung verschiedener Teile) werden die für die Schmierung in Betracht kommenden physikalischen Eigenschaften verschiedener Schmieröle diskutiert. Eine Betrachtung der Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Molekülform führt zu den bereits an anderer Stelle mitgeteilten Anschauungen. Der Vergleich der Dielektrizitätskonstanten und ihrer Temperaturabhängigkeit führt zu ähnlichen Ergebnissen. Aus der verschiedenen Verbrennung von Schmierölen im Motor wird versucht, die Wirkung einiger Zusätze von Ricinusöl physikalisch zu deuten. Es wird versucht, die Vergleichsöle hinsichtlich ihrer „Öligkeit“ (oiliness) nach dem Tastgefühl zu ordnen (erreichen zwischen den Fingern) zu ordnen, und daraus wird eine physikalische Formel für die Kennzeichnung der Öligkeit 0 abgeleitet. Sie lautet:

$$0 = \log \left(d \cdot a \cdot \eta_{15} \cdot \eta_{85} / \frac{d\eta}{dt} \right).$$

Hierin ist d die Dichte, a die Kapillaritätskonstante, η die Zähigkeit und t die Temperatur. Aus Temperaturmessungen am Motor im Betrieb werden Richtlinien für die Auswahl des zweckmäßigsten Schmieröles abgeleitet. *Erk.*

W. R. Steacie and F. M. G. Johnson. The Solubility of Hydrogen in Silver. Proc. Roy. Soc. London (A) 117, 662—679, 1928, Nr. 778. Die Löslichkeit des Wasserstoffs im metallischen Silber wurde im Temperaturintervall 0 bis 900° C bei Drucken zwischen 5 und 80 cm untersucht. Die Löslichkeit wird zuerst bei 400° bemerkbar und nimmt mit steigender Temperatur nach der Exponentialfunktion zu. Sie ist außerdem der Quadratwurzel aus dem Druck proportional. Es wird ein Mechanismus für die Absorption von Gasen durch Metalle angegeben und der Zusammenhang zwischen Absorption, Adsorption und Diffusion diskutiert. In dem Temperaturintervall 200 bis 900° wurde ferner die Diffusion des Wasserstoffs durch Quarz gemessen, und es wird angegeben, daß die Annahme, sie sei ein mechanischer Vorgang, in Übereinstimmung mit den beobachteten Tatsachen ist. *Böttger.*

Sao Ishikawa and Hosaku Murooka. Studies on Ammonium Sulphite and Bisulphite. Part I. On the Solubility and the Transition Point of Ammonium Sulphite. Bull. Inst. Phys. a. Chem. Res. 7, 1160—1176,

1928 (japanisch); Abstr. 1, 110—111, 1928, Nr. 11 (englisch). Die Löslichkeiten und die Gefrierpunkte ungesättigter Lösungen von Ammoniumsulfid wurden vom kryohydratischen Punkte bis 100° bestimmt. Der Umwandlungspunkt des Monohydrats ist bei $80,8 \pm 0,2^\circ$. Die Ammoniumsulfitkristalle sind geneigt, Wasser einzuschließen. *St. Hande*

Richard Lorenz. Die Bestimmung von Attraktionskräften aus chemischen Gleichgewichten. ZS. f. phys. Chem. (A) 139, 1—11, 1928 (Haberband). Das für kondensierte (inhomogene, nicht gasförmige) Systeme erweiterte Massenwirkungsgesetz wird zur Auswertung von Meßergebnissen an kondensierten chemischen Gleichgewichtssystemen angewendet. Es lautet

$$\frac{x}{1-x} \cdot \frac{1-y}{y} = K \cdot e^u,$$

wobei

$$u = \frac{a}{R T} \cdot \frac{x^2 - \frac{(1-x)^2}{1+r}}{(1+rx)^2} - \frac{a'}{R T} \cdot \frac{y - \frac{(1-y)^2}{1+r'}}{(1-r'y)^2}.$$

Die Gleichung enthält nur drei Konstanten: K , a und a' und erlaubt, über die Abstufungen der chemischen Affinitäten (der gegenseitigen Attraktionskräfte gleicher und ungleichartiger Molekeln bzw. Atome) Folgerungen zu ziehen. *St. Hande*

R. S. Bradley. Adsorption at the Surface of Binary Liquid Mixtures. Phil. Mag. (7) 7, 142—145, 1929, Nr. 41. Es werden für binäre Gemische die Adsorptionsgleichungen für beide Bestandteile aufgestellt und so die Zusammensetzung der Oberflächenschicht ermittelt. Am Beispiel von Wasser-Alkoholgemischen wird die Rechnung zahlenmäßig durchgeführt und die Abweichungen der Konzentrationen an der Oberfläche von jenen im Innern kurvenmäßig dargestellt. *Gyemans*

J. Tillmans, P. Hirsch und K. Schilling. Adsorption von Kohlensäure durch Ferrihydroxyd. Kolloid-ZS. 47, 98—101, 1929, Nr. 2. Die Verf. untersuchen die Adsorption von CO_2 durch $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -Sole und finden, daß dieselbe quantitativ durch die Konzentration sowohl der freien, als auch der gebundenen gleichzeitig mit dem Adsorbens in der Lösung enthaltenen Kohlensäure bestimmt wird. Der Mechanismus der Adsorption soll der Bildung eines salzartigen Komplexes zwischen dem $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -Sol und den HCO_3 -Ionen zuzuschreiben sein, was den Versuchsergebnissen entsprechen würde. *Fürth*

J. H. Frazer. An optical study of adsorbed films. Phys. Rev. (2) 33, 97—104, 1929, Nr. 1. Die optische Methode von Rayleigh-Drude zur Bestimmung von Übergangsschichten wird experimentell modifiziert und zur Studium von Adsorptionsschichten an Glas verwendet. Während die frühere Methode [angewendet z. B. von Ellerbroek, Arch. Néerland. (3 A) 10, 42, 1927] unter 45° zur Einfallsebene polarisiertes Licht verwendet und der Polarisationszustand des reflektierten Strahles mit Hilfe eines Babinetischen Kompensators bestimmt, arbeitet Verf. mit unpolarisiertem einfallenden Licht (Punktlichtlampe). Das an der Grenzschicht reflektierte Licht wird mit einem Nicolischen Prisma, das einmal parallel und dann senkrecht zur Einfallsebene gestellt wird, analysiert. Maximum und Minimum des vom Nicol durchgelassenen Lichtes werden photometrisch gemessen. Die Vorteile sind größter Genauigkeit und die Einfachheit der Versuchsanordnung. Es wurden mehrere

Substanzen untersucht, wobei für Wasser und Methylalkohol definierte Adsorption gefunden wurde. Es werden Kurven angegeben, die die Dicke der adsorbierten Schicht in Abhängigkeit vom Partialdruck des Dampfes darstellen. Bis zu 5 oder 6 mm ist keine Adsorption von H_2O -Dampf zu bemerken (mit Ausnahme der wahrscheinlich immer vorhandenen monomolekularen Schicht). Von da an findet eine steigende Bedeckung der Oberfläche statt, bis bei 12,5 mm Druck eine zweite monomolekulare Schicht vorhanden ist. Ab 13 mm beginnt starke Kondensation. Die Ergebnisse für Methylalkohol sind ähnlich; die Kondensation beginnt bei 30 %iger Sättigung und wächst linear bis 90 %ige Sättigung, wo starke Kondensation einsetzt. Es wird betont, daß die Methode zum Studium der Oberflächenbeschaffenheit zwischen irgend zwei Phasen geeignet ist. *Dadiou.*

Franz Simon. Thermische und magnetische Untersuchungen an adsorbierten Gasen. ZS. f. Elektrochem. **34**, 528–531, 1928, Nr. 9. [S. 894.] *Ruhemann.*

H. Kohner. Über die Konzentrationsabhängigkeit der Äquivalentrefraktion von starken Elektrolyten in Lösung. ZS. f. phys. Chem. (B) **1**, 427–455, 1928, Nr. 6. [S. 861.] *Böttger.*

N. K. Harkewitsch. Über die Umladung von Kollodiummembranen in Alkaloidlösungen. Kolloid-ZS. **47**, 101–104, 1929, Nr. 2. [S. 837.] *Fürth.*

H. Reiher. Some Problems of Acoustics. Part I. S.-A. Engineering Progress 1927, 4 S., Nr. 8. Die Arbeit gibt einen allgemeinen kurzen Bericht über neuere Probleme der technischen Akustik, und zwar über die Dämpfung und das Fortschreiten von Luft- und Wasserwellen und über Raumakustik. *Hippe.*

A. Busemann. Zeichnerische Ermittlung von ebenen Strömungen mit Überschallgeschwindigkeit. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **8**, 423–424, 1928, Nr. 6. Stationäre Potentialströmungen mit Überschallgeschwindigkeit lassen sich durch Aufrauung der begrenzenden Wände mit stationären Schallwellen durchziehen, die bei ebener Strömung in zwei Scharen quer über die Strömung laufen. Geschwindigkeitsbeträge und -richtungen stehen längs einer solchen Welle bei gegebenem Gas in bestimmter gegenseitiger Beziehung. Zwei in gleichem Sinne über die Strömung laufende Wellen besitzen Geschwindigkeitsvektoren, die sich bei gleichem absoluten Betrag um einen konstanten Winkel in der Richtung unterscheiden. Wählt man in den beiden gegenläufigen Scharen z. B. solche Wellen, deren Geschwindigkeitsvektoren sich um ganze Vielfache eines kleinen Winkels unterscheiden, so findet man dieses Netz in allen ebenen Potentialströmungen desselben Gases wieder. Nur die Abstände der Wellen in beiden Scharen sind veränderlich. Diese Freiheit in der Wahl der Abstände genügt aber, um zeichnerisch das Netz der stationären Wellen nach einer gegebenen Originalströmung allen möglichen Anfangs- und Randbedingungen der Überschallströmung anzupassen. *A. Busemann.*

Marage. Du choix d'un cornet acoustique. C. R. **188**, 466–468, 1929, Nr. 6. Hörprothesen müssen der individuellen Art der Schwerhörigkeit angepaßt sein. Es kommt weniger auf Verstärkung als auf Verdeutlichung, namentlich der Sprachlaute, an. *v. Hornbostel.*

D. Banerji and R. Ganguli. The Duration of Contact between the Piano-Forte String and a Hard Hammer. Phil. Mag. (7) **7**, 345–352, 1929,

Nr. 42. Mit Hilfe eines Apparats, der gestattet, die Bewegung eines Punktes einer durch ein Gewicht gespannten Klaviersaite photographisch aufzunehmen, wird die Dauer der Berührung der Saite durch den Hammer für verschiedene Abstände des Berührungspunktes von dem nächstliegenden Saitenendpunkt bestimmt. Die Abhängigkeit zeigt ein sich wiederholendes stärkeres und schwächeres Ansteigen der Berührungszeit mit zunehmendem Abstand der Anschlagstelle vom festen Ende, das durch die Theorie von Kaufmann nähererh durch die von Das in besserer Annäherung wiedergegeben wird. Außerdem zeigt sich, daß der kürzere Teil der Saite vom festen Punkte bis zum Hammer als Ganzes wie eine Saite mit zwei festen Endpunkten schwingt. Hipp

E. Waetzmann und K. Schuster. Über den Schalldruck auf Luftresonatoren. Ann. d. Phys. (5) 1, 556—564, 1929, Nr. 4. Mittels eines durch einen Schwingungskreis erregten Telephons als Schallquelle, dessen Membranamplitude auf sinnreiche Weise — nämlich durch Kopplung einer dünnen Gummimembran mittels Luftsäule — hinreichend vergrößert sind, lassen sich die ponderomotorischen Kräfte des Schalles auf einseitig offene Luftresonatoren genauer besonders ihrer Abhängigkeit von der Entfernung: „Schallquelle \leftrightarrow Resonator“ bestimmen, als dies mit einer ähnlichen Anordnung ohne Amplitudenverstärkung früher geschehen ist. Es ergibt sich eine für alle Teile der Untersuchung gute Übereinstimmung mit der Theorie von Thomas bis auf die Entfernungsabhängigkeit des sogenannten symmetrischen, eine Abstoßung des Resonators von der Schallquelle für das ganze Tonintervall bewirkenden Teiles der Kraft. Dieser scheinbare Widerspruch hat möglicherweise in dem Auftreten der in der Theorie nicht berücksichtigten Reaktionskräfte seinen Grund, die sich infolge der größeren Schallamplitude wahrscheinlich stärker ausbilden als früher. Hipp

Stuart Ballantine. Effect of diffraction around the microphone in sound measurements. Phys. Rev. (2) 32, 988—992, 1928, Nr. 6. Nimmt man Druckmessungen in Schallfeldern durch solche Mikrophone vor, deren räumliche Ausdehnung gegen die kürzeste im Schallfeld auftretende Wellenlänge nicht vernachlässigt werden darf, so treten durch Beugungserscheinungen an Mikrophon Fehler auf. Das Verhältnis P/P_0 (wobei P den Druck am Mikrophon und P_0 den Druck im ungestörten Schallfeld bedeutet) wird am größten, wenn das Mikrophon in einer starren, zur Wellenlänge großen Wand eingebaut ist. Dann ist $P/P_0 = 2$. Die Beugungserscheinungen sind leicht zu übersehen, wenn der störende Körper Kugelgestalt besitzt. Auf Grund eines Ansatzes von Lord Rayleigh wird die Funktion P/P_0 für den der Schallquelle zugekehrten Pol einer starren Kugel für verschiedene Werte des Verhältnisses Kugelradius zu Wellenlänge berechnet. Auf Grund der Berechnungen können die Korrekturfaktoren für ein in die Oberfläche einer Kugel eingebautes Standardkondensatormikrophon angegeben werden. F. Trendelenburg

J. H. Vincent. The maintenance of mechanical oscillations by magneticstriction. Electrician 102, 11—12, 1929, Nr. 2640. [S. 853.] v. Auwer

Raymond L. Sanford. Magnetic Analysis. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 48, 7—11, 1929, Nr. 1. In diesem Auszug wird ein Überblick gegeben über die historische Entwicklung, die experimentellen Ergebnisse (Zusammenhang mit den mechanischen Eigenschaften, allgemeine Prüfung, Entdeckung von Fehlstellen, Wechselstrommethode und thermomagnetische Analyse) sowie die praktischen Anwendungen der magnetischen Analyse, die auf verschiedene Eigen-

schaften der Prüflinge schließen läßt, ohne daß sie — wie bei den mechanischen Prüfungen — zerstört oder beschädigt werden. Als allgemeine Regeln haben sich ergeben: Jede Behandlung der Proben, die die mechanischen Eigenschaften in merklichem Maße ändert, beeinflußt auch die magnetischen, wenn auch nicht in demselben Grade. Diese Änderung ist im allgemeinen für verschiedene Stähle ähnlich, doch zeigen sich auch beträchtliche Ausnahmen. Sekundäre Eigenschaften, besonders mechanische Spannungen, üben auf die magnetischen Eigenschaften beträchtliche Wirkungen aus. Die vorliegende Literatur, auf die hier bereits verwiesen ist, soll in der ausführlichen Veröffentlichung aufgeführt werden.

Berndt.

Franz Hendrichs. Über ein Verfahren zur Prüfung der Schneidfähigkeit von Messerklingen. Maschinenbau 7, 1012—1018, 1928, Nr. 21. Nach einem geschichtlichen Rückblick auf das im Titel genannte Problem werden einige Begriffe aufgestellt. Es wird unterschieden zwischen „sägendem“ Schnitt (z. B. bei Messern für die Hauswirtschaft) und „schabendem“ Schnitt (z. B. bei Rasierklingen). Die bisher allein durchgeführte Untersuchung der Messerklingen (von 11 cm Länge) mit sägendem Schnitt erfolgte an einer besonderen Prüfmaschine, die im Prinzip einer Maschinensäge für Metall ähnelt, an aufeinandergelegten Streifen eines bestimmten Zeichenpapiers von 0,25 mm Dicke bei 1 cm Breite und 1 cm Höhe, die von oben mit 1 kg gegen die Klinge gedrückt wurden, bei einer Schnittgeschwindigkeit von 200 mm/sec. Für kleinere Klingen wurde die Schneidlänge zu 6 cm und die Schnittgeschwindigkeit zu 100 mm/sec gewählt. Damit das Messer möglichst frei schneidet, wurde es unter einem Winkel von 17,5° geneigt gehalten (entsprechend der Hälfte des größten Schneidenwinkels). Gleiche Form der zu vergleichenden Klingen wurde durch eine besondere Schärfmaschine erhalten. Als Endpunkt der Prüfung wurde ein solcher gewählt, bei dem zum Durchschneiden von 1 cm² des Prüfstoffes 1000 cm Weglänge erforderlich waren. Beobachtet sind die Hubzahlen zum Durchschneiden von je 1 cm² Prüfpapier zu verschiedenen Zeiten und daraus die Leistungen bestimmt. Es wird definiert: Einheit der Schnittfähigkeit (Efhaës) einer Klinge ist diejenige, die bei Auflagedruck von 1 kg auf 1 cm aufliegende Schneide und einer Schneidenverschiebung von 10 cm, einer Schnittgeschwindigkeit von 20 cm/sec 1 cm² Prüfpapier in 100 cm Weglänge durchschneidet. Einheit der Schnitthaltigkeit (Pikas) einer Klinge ist diejenige, deren Schnittfähigkeit nach dem Durchschneiden von 100 cm² Prüfpapier noch 0,1 Efhaës beträgt. Versuche an zwei Brotmessern a) aus schwedischem Holzkohlenstahl mit etwa 1% C und einer Brinellhärte von 570 kg/mm² und b) aus rostfreiem Konstantstahl mit 1,8% C, 18% Cr, 3,5% Co und einer Brinellhärte von 540 kg/mm² ergaben für a) 0,67 Efhaës und 1,5 Pikas, für b) 1,25 Efhaës und 6,3 Pikas. Die Versuche zeigten, daß die Schnittfähigkeit wesentlich von der Form der Schneide (Schneidenkante und Querschnitt), die Schnitthaltigkeit dagegen von den Eigenschaften des Stahles abhängt.

Berndt.

Karl Becker. Röntgenographische Werkstoffprüfung. Bestimmung von Kristall- und Deformationsstruktur. Materialdiagnostik. IV u. 100 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1929. (Sammlung Vieweg Nr. 97.) [S. 833.]

Scheel.

Fr. Dubois. Entgegnung zum Aufsatz: „Der Einfluß der Federmassen auf die dynamischen Eigenschaften von Indikatoren“ von Otto Holm. ZS. f. Instrkde. 48, 585—597, 1928, Nr. 12. [S. 802.]

O. Holm. Stellungnahme zur Entgegnung von Herrn Dr. Fr. Dubois zu meinem Aufsatz: „Der Einfluß der Federmassen auf die dynamischen Eigenschaften von Indikatoren“. ZS. f. Instrkde. 48, 599—600, 1928, Nr. 12. [S. 802.] *Block*

N. Dawidenkow and M. Jakutovitch. Residual stresses in brass strips. Journ. appl. Phys. Leningrad 5, 21—28, 1928, Suppl.-Nr. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Die Deformationen kalt gewalzter und mechanisch behandelte Messingbänder wurden untersucht. Es wurde gezeigt, daß eine 20 Minuten lange Erwärmung auf 300° die inneren Spannungen fast völlig beseitigt, während die durch die Kaltbearbeitung erworbene Härte noch vollkommen erhalten bleibt. *Sewig*

H. Reissner. Neuere Probleme aus der Flugzeugstatik. ZS. f. Flugtechnik 17, 137—146, 179—185, 384—393, 1926, Nr. 7, 9 u. 18. *Scheel*

F. W. Dunmore. Design of tuned reed course indicators for aircraft radiobeacon. Bur. of Stand. Journ. of Res. 1, 751—769, 1928, Nr. 5. [S. 855.] *Hch. Paul*

4. Aufbau der Materie.

D. S. Villars. What Happens during an Electron Jump? Nature 123, 240, 1929, Nr. 3094. Der Übergang eines Elektrons aus einen stationären Zustand in einen anderen konnte auf Grund der Bohrschen Theorie nicht verstanden werden. Die Formulierung der Quantentheorie von Schrödinger und Born gestattet ein einfaches Verständnis dieses Vorgangs. Das Elektron kann jeden beliebigen Raumpunkt als Aufenthaltsort haben, in welchem stationären Zustand es sich auch befinden mag; verschieden sind lediglich die Aufenthaltswahrscheinlichkeiten. So kann ein Elektron in einen anderen stationären Zustand übergehen, ohne seinen Ort zu wechseln. Die Wahrscheinlichkeit eines solchen Übergangs kann daher nur abhängig sein von der Wahrscheinlichkeit, das Elektron im n -ten Quantenzustand an der Stelle x zu finden, und der Wahrscheinlichkeit dafür, daß das Elektron dieselbe Stelle x im m -ten Quantenzustand einnimmt. Der Verf. glaubt, durch diese Überlegung ein anschauliches Verständnis der Schrödingerschen Formel für die Matrixelemente q_{nm} gefunden zu haben. *Möglich*

Wolfgang Harries. Über den Energieverlust langsamer Elektronen beim Zusammenstoß mit Molekülen. ZS. f. Phys. 42, 26—42, 1927, Nr. 1. Es wird die Wahrscheinlichkeit für die Anregung von Schwingungsquanten in Molekülen durch den Stoß langsamer Elektronen untersucht. Elektronen von einer Energie von 5,2 Volt regen im Mittel in Stickstoff bei je 110 Stößen in Kohlenoxyd bei je 31 Stößen ein Schwingungsquant an. *Scheel*

B. L. Worsnop. Diffraction of Electrons at Ruled Gratings. Nature 123, 164—165, 1929, Nr. 3092. Verf. sucht die Beugung von Elektronen an einem Plangitter bei streifendem Einfall nachzuweisen. Elektronen, die von einer Oxydkathode emittiert werden, werden in nicht beschriebener Weise parallel gerichtet und fallen unter einem Winkel von etwa 1° streifend auf ein auf Spiegelmetall geritztes Gitter. Direktes Licht wurde vermieden. Die maximale zur Beschleunigung der Elektronen angewandte Spannung betrug 85 Volt. Es wird die Photometerkurve einer unter diesen Bedingungen erhaltenen Aufnahme

gegeben. Neben dem Bilde des direkt reflektierten Strahles sind schwache Nebenmaxima rechts und links davon sichtbar, die vom Verf. einer Beugung der Elektronen am Gitter zugeschrieben werden. Eine Bestimmung der Wellenlänge wird jedoch mit Rücksicht auf die noch unvollkommene Aufnahme nicht gegeben.

Cario.

O. Klein. Die Reflexion von Elektronen an einem Potentialsprung nach der relativistischen Dynamik von Dirac. ZS. f. Phys. **53**, 157—165, 1929, Nr. 3/4. [S. 808.]

Möglich.

C. Ramsauer. Über den Wirkungsquerschnitt neutraler Gasmoleküle gegenüber langsamen Elektronen. Phys. ZS. **29**, 823—830, 1928, Nr. 22. (Vortrag auf der Hamburger Naturforscherversammlung September 1928.) Der Zweck des Vortrages liegt zum Teil darin, die allgemein benutzten Zusammenfassungen dieses Gebietes, welche nicht wesentlich über das Jahr 1925 hinausreichen und ein unrichtiges, aber schon bis zu einem gewissen Grade eingebürgertes Gesamtbild geben, zu ergänzen und zu berichtigen. Die historische Entwicklung und der augenblickliche Stand des Wirkungsquerschnittsproblems wird in großen Zügen dargestellt; zum Schluß wird ein Ausblick auf die weiteren noch zu lösenden Fragen gegeben.

Ramsauer.

Carl Ramsauer und Otto Beeck. Der Wirkungsquerschnitt von Gasmolekülen gegenüber Alkaliionen von 1 bis 30 Volt Geschwindigkeit. Ann. d. Phys. (4) **87**, 1—30, 1928, Nr. 17. Die bekannte magnetische Methode zur Messung des Wirkungsquerschnitts wird auf die Messung des gegenseitigen Querschnitts neutraler Gasmoleküle (He, Ne, A, H₂, O₂, N₂) und langsamer Alkaliionen (Li, Na, K, Rb, Cs) angewandt. Als Ionenquelle dient ein geglühter, mit Alkali amalgam beschickter Streifen Pt. Abhängigkeit von der Geschwindigkeit: Alle Wirkungsquerschnittskurven steigen von großer Geschwindigkeit her erst langsam, dann immer schneller an und wenden sich zwischen 2 und 1 Volt steil aufwärts. Abhängigkeit von der Wahl des Alkaliions: Für eine gegebene Geschwindigkeit liegen die Querschnittskurven um so höher, je größer die Atomnummer ist. Abhängigkeit von der Wahl des Gasmoleküls: Für eine gegebene Geschwindigkeit und ein gegebenes Alkaliion übertrifft die gefundene Radiumsumme den kinetischen Gasmolekülradius um so mehr, je größer dieser an sich schon ist. Zum Schluß wird versucht, die erhaltenen Ergebnisse mit den Ergebnissen verwandter Gebiete in Zusammenhang zu bringen.

Ramsauer.

G. Joos. Atomphysik und Sternphysik. Antrittsvorlesung. Mit 2 Abbildungen im Text. 15 S. Jena, Gustav Fischer, 1929.

Scheel.

J. A. Crowther. The nucleus of the atom. From the Smithson. Rep. for 1927, S. 209—216, 1928. Identisch mit Scientia **39**, 163, 1926 (s. diese Ber. **7**, 1973, 1926).

G. Herzberg.

J. Kudar. Wellenmechanische Begründung der Nernstschen Hypothese von der Wiederentstehung radioaktiver Elemente. ZS. f. Phys. **53**, 166—167, 1929, Nr. 3/4. Nach der Wellenmechanik kann ein Kern ein α -Teilchen aufnehmen, wenn dieses mit einer dem reellen Teil des Eigenwertes entsprechenden Geschwindigkeit in die Nähe des Kernes kommt. Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß beim Zusammenstoß des Teilchens mit dem Kerne die Bildung eines radioaktiven Kernes zustande kommt, ist durch die Zerfallsgeschwindigkeit des entstehenden radioaktiven Kernes gegeben.

K. W. F. Kohlrausch.

Otto Hahn und Karl Donat. Gibt es ein stabiles Radiumisotop in Bariummineralien? ZS. f. phys. Chem. (A) **139**, 143—150, 1928 (Haberband). Ausgehend von der Tatsache, daß die Erdalkalimetalle Ca, Sr, Ba in der festen Erdkruste in großer Menge vorhanden sind, daß auch die Elemente von ebenfalls gerader Ordnungszahl U und Th der letzten Horizontalreihe des periodischen Systems in ungefähr gleicher Menge vorkommen wie ihre nächst niedrigen Homologen W und Hf, wird die Möglichkeit der Existenz eines stabilen Ra-Isotops als homologes Element des Ba diskutiert und seine Anreicherung aus natürlich vorkommenden Ba-Mineralien versucht. Bei Ausgehen von 220 kg Bariumbromid sollte nach der verwendeten Methode eine 500 000fache Anreicherung des hypothetischen Produktes erwartet werden. Da die spektrographische Untersuchung keinerlei Ra-Linien erkennen ließ, konnte dieses angereicherte Präparat nicht mehr als 0,1% dieses Elements enthalten. Daher ist die Existenz eines solchen stabilen Ra-Isotops in Ba-Mineralien bis herab zu einem Gehalt von $2 \cdot 10^{-10}$ g pro Gramm Ba als ausgeschlossen zu betrachten. K. W. F. Kohlrusch.

Worth H. Rodebush. Valence and the Rule of Eight. Nature **122**, 56—57, 1928, Nr. 3063. Verf. äußert Bedenken gegen die von F. London (ZS. f. Phys. **46**, 455, 1928) durchgeführten Berechnungen, betreffend die verschiedenen Valenzarten von N, O, F und P, S, Cl. Vom chemischen Standpunkt sei die Londonsche Vorstellung der homöopolaren Bindung abzulehnen, da sie sinngemäß zur Aufhebung der chemisch so vielfach bewährten Achterregel führt.

Dadien.

Adolfo T. Williams. La estructura de las moléculas de N_2 , O_2 y F_2 . Publ. La Plata **4**, 397—406, 1928, Nr. 4 (Nr. 86). Es wird im Anschluß an Niven [Phil. Mag. (7) **3**, 1319, 1927] angenommen, daß die Moleküle N_2 , O_2 , F_2 aus einem Ne-ähnlichen negativen Ion mit einer Ladung, die gleich der normalen Valenz des Atoms ist, und einem entsprechenden positiven Ion bestehen, das dieselbe Struktur wie Be bzw. C bzw. O besitzt. Die Bindungsfestigkeit soll also ganz ähnlich zustande kommen wie bei polaren Verbindungen. Die so erhaltene wachsende Asymmetrie in der Reihenfolge F_2 , O_2 , N_2 ist nach Ansicht des Verf. in Übereinstimmung mit dem Gange der Ionisierungsspannung, der chemischen Aktivität und der Lichtabsorption. Um die experimentellen Dipolmomente zu erklären, ist der Verf. jedoch genötigt, sein ursprüngliches Modell etwas abzuändern. Danach sollen alle drei Moleküle nunmehr aus nur einfach geladenen positiven und negativen Ionen bestehen; bei N_2 und O_2 sollen dazu zwei bzw. ein Elektron kommen, die beiden Kernen gemeinsam sind.

G. Herzberg.

Ramón G. Loyarte. Potencial de ionización del estaño. Publ. La Plata **4**, 407—413, 1928, Nr. 4 (Nr. 86). Nach der üblichen Elektronenstoßmethode wird ein kritisches Potential in Sn bei 7,39 Volt gefunden. Da Green und Loring (Phys. Rev. **30**, 574, 1927) auf spektroskopischem Wege eine Ionisierungsspannung von 7,37 Volt gefunden haben, dürfte es sich bei dem auf elektrischem Wege gefundenen Wert um diese Ionisierungsspannung handeln.

G. Herzberg.

V. A. Bailey and A. J. Higgs. On the Attachment of Electrons to the Molecules HCl and NH_3 . Phil. Mag. (7) **7**, 277—286, 1929, Nr. 42. Nach einer schon früher beschriebenen Methode [Phil. Mag. (6) **50**, 825—840, 1925] wird bei Ammoniak und Chlorwasserstoff die Bildung von Ionen durch Aufnahme von Elektronen bestimmt. Es zeigt sich, daß diese Ionenbildung bei NH_3 und HCl und auch bei H_2O leichter eintritt als bei den Gasen H_2 , CO , CO_2 usw. Diese Erscheinung wird von den Verff. mit den starken Dipolmomenten

ser Verbindungen in Zusammenhang gebracht. Während bei NO und H_2O mit der Geschwindigkeit der Elektronen die Ionenbildung abnimmt, steigt sie mit zunehmender Geschwindigkeit bei NH_3 und HCl an. Für diese Versuche wurde HCl über Schwefelsäure getrocknet; nach den Verff. ist diese Trocknung intensiver als die Behandlung mit P_2O_5 . NH_3 wurde über metallischem Natrium getrocknet. Hierbei tritt aber Verunreinigung mit Wasserstoff ein: es wird nicht angegeben, inwieweit Verunreinigung mit H_2O und H_2 die Resultate beeinflussen würde.

van Arkel.

Willard H. Bennett and Charles F. Meyer. The infra-red absorption spectra of the methyl halides. Phys. Rev. (2) **32**, 888—905, 1928, Nr. 6. [S. 872.]

Dreisch.

R. Hogness and R. W. Harkness. The ionization of carbon monoxide by controlled electron impact, interpreted by the mass spectrograph. Phys. Rev. (2) **32**, 936—941, 1928, Nr. 6. [S. 846.]

R. Hogness and H. M. Kvalnes. The ionization processes in methane interpreted by the mass spectrograph. Phys. Rev. (2) **32**, 942—945, 1928, Nr. 6. [S. 846.]

G. Herzberg.

Rinne. Zur Nomenklatur der 32 Kristallklassen. Leipziger Abhandlgn. **1**, 1—8, 1929, Nr. 5.

Schiebold. Über eine neue Herleitung der Nomenklatur der 32 kristallographischen Raumgruppen. Ebenda S. 9—204. Atlas der 32 Raumgruppenprojektionen. Ebenda. 22 S. und 213 schwarze und 36 farbige Abbildungen auf 46 Tafeln. Leipzig, S. Hirzel, 1929.

Scheel.

Enzo Tanaka. The Orientation of Aluminium Crystals. Jap. Journ. Phys. **4**, 137—140, 1927, Nr. 3. Von C. F. Elam (Phil. Mag. **50**, 517, 1925) ist Aluminium-, Eisen- und Aluminium-Zinkproben, die gereckt und anschließend der Wärme behandelt waren, festgestellt worden, daß eine große Mannigfaltigkeit von Orientierungen auftritt, und daß im Falle des Aluminiums die [10]-Achse in der Achsenrichtung des Probekörpers vorherrschend war. Im Gegensatz hierzu ist von Yoshida und dem Verf. früher (Nature **118**, 912, 1926) festgestellt worden, daß von ähnlich vorbehandelten Aluminiumproben nahezu alle eine [210]-Achse mit großer Annäherung parallel zur Achse des Präparats hatten. Zur Klärung dieser Diskrepanz wurden an 137 neuen, aus handelsüblichem Aluminiumdraht und -blech entnommenen Probestücken teils geöhnliche Lauediagramme, teils solche nach der in der oben zitierten Arbeit beschriebenen modifizierten Methode der divergenten Büschel gemacht. Die Proben waren teils gereckt, teils ungereckt und alle bei etwa 600° vorbehandelt. Bei beiden Arten der Behandlung ergab sich Vorherrschen der [210]-Achsen. Bei den aus Blech geschnittenen Proben wurde in Übereinstimmung mit Elam Vorherrschen der [110]- bzw. [100]-Achsen festgestellt.

Seiwig.

Olav Harang. Über die Kristallstruktur der Heuslerschen Legierungen. Vidensk. Medd. Oslo (1) 1927, Nr. 3, 28 S., 1928. Es wurde angeknüpft an die Arbeiten von Preusser (Dissertation Marburg 1908), Heusler (ZS. f. anorg. Chem. **61**, 177, 1907) und Take (Dissertation Marburg 1904), nach denen der Träger der magnetischen Eigenschaften in den Al-Cu-Mn-Legierungen eine komplexe Verbindung der Formel $(AlM_3)_x$ ist, wo M_3 einen Mischkristall aus Cu und Mn (Cu : Mn = 1 : 3) bedeutet. Die röntgenographische Strukturbestimmung lieferte drei Gittertypen: ein flächenzentriertes Gitter mit wechselnder Kantenlänge (etwas größer als die des Kupfers), wahrscheinlich von ternären Mischkristallen, ein raum-

zentriertes Gitter mit $2,97 \text{ \AA}$ Kantenlänge, von einer Verbindung zwischen Al und Mn herrührend, und ein Gitter mit $8,70 \text{ \AA}$ Kantenlänge, das als das des Al-Cu -Mischkristalls gedeutet wird. Die magnetischen Eigenschaften können nicht einem einzelnen Gitter zugeschrieben werden, da Legierungen, die maximale Magnetisierung zeigen, zwei verschiedene Gitter besitzen. Im System Sn-Cu-Mn wurden die von Semm (Dissertation Marburg 1915) benutzten Konzentrationsreihen zur Strukturbestimmung herangezogen. Die Strukturbestimmung bleibt unvollständig. Poché

G. Tammann. Die Einwirkungsgrenzen, die Spitzen auf den Linien des Leitvermögens und die Röntgeninterferenzen metallischer Mischkristalle. Ann. d. Phys. (5) 1, 309–317, 1929, Nr. 3. Verf. zeigt, daß das Auftreten von Einwirkungsgrenzen nicht an das Vorhandensein einer „Verbindung“ gebunden zu sein braucht, wie man durch das Auftreten von Spitzen auf den Linien des elektrischen Leitvermögens bei den Einwirkungsgrenzen $\frac{4}{8}$ Mol Au und den von $\frac{2}{8}$ Mol Pd etwa schließen könnte, sondern daß als wesentlicher Faktor die „normale Verteilung“ beider Atomarten in Frage kommt. Bei einem Vergleich zwischen den Einwirkungsgrenzen und den Spitzen auf den Linien des elektrischen Leitvermögens findet er keine Zusammenhänge. Überraschend ist bei den Untersuchungen der Potentialkonzentrationen und des chemischen Verhaltens einiger Legierungen das gleichzeitige Auftreten von Sprüngen des galvanischen Potentials und scharfen Einwirkungsgrenzen. Am Beispiel Cd und Hg zeigt er den Einfluß der inneren Diffusion. Betreffs der Einwirkungsgrenze bei Kupfer-Goldlegierungen mit 0,500 Mol Gold setzt sich Verf. mit Versuchen von M. Le Blanc, K. Richter und E. Schiebold in die zu dem Schluß kommen, daß es eine absolute, von der Temperatur und der Konzentration des Lösungsmittels unabhängige Resistenzgrenze nicht gibt, auseinander, indem er anführt, daß durch die verwendete Salpetersäure (1,4 spezifisches Gewicht mit N_2O_3 -Zusatz) die Atome beider Komponenten angegriffen worden wären, und somit eine scharfe Einwirkungsgrenze nicht auftreten konnte. Die Verringerung der Kupferabgabe von Legierungen mit 0,500 bis 0,350 Mol Au führt er auf die Schutzwirkung der tetragonalen auf die kubischen Kristallite zurück, infolgedessen die Kupferabgabe bei diesen Legierungen von der Abkühlungsgeschwindigkeit während der Umwandlung beeinflußt würde. Bei Erhöhung der Säurekonzentration auf 1,5 spezifisches Gewicht mußten die Einwirkungsgrenzen auch unscharf werden, da Cl -freie Salpetersäure dieser Konzentration Plättchen aus reinem Gold schon merklich löst. Prümm

M. Le Blanc, K. Richter und E. Schiebold. Bemerkungen zu der Abhandlung von Tammann: Die Einwirkungsgrenzen, die Spitzen auf den Linien des Leitvermögens und die Röntgeninterferenzen metallischer Mischkristalle. Ann. d. Phys. (5) 1, 318–320, 1929, Nr. 3. Verf. weisen darauf hin, daß bei ihren Versuchen der Beginn der völligen Auslösbarkeit des Kupfers bei stärkeren Säurekonzentrationen und bei höherer Temperatur deutlich nach niedrigeren Molenbrüchen als 0,625 Cu hin verschoben wird. Entgegen dem Tammannschen Schluß, daß zwischen 0,500 und 0,625 mit zunehmendem Molenbruch proportionale Auflösung stattfände, ergeben ihre Versuche, daß bei Molenbruch 0,550 und selbst bei Molenbruch 0,600 nur geringe Cu -Mengen durch Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,4 bei Zimmertemperatur herausgelöst werden. Die Erklärung Tammanns hierzu über die Schutzwirkung der tetragonalen Kristallart vertrage sich nicht mit seiner bisherigen Auffassung über „normale Verteilung“. Einen Einfluß der Goldlöslich-

ist durch die verwendeten Säuren weisen die Verff. zurück, da bei den Versuchen bei Zimmertemperatur sowohl direkte Cu-Bestimmungen, wie auch Rückwägungen an unzerfallenen Goldplättchen vorgenommen worden wären. Bei 55° waren die Plättchen sehr stark zerfallen, so daß nur bei einer nicht getemperten Legierung vom Molengewicht 0,500 Rückwägungen vorgenommen werden konnten. Die Differenz hierbei betrug nur 5⁰/₁₀₀, so daß sie völlig zu vernachlässigen war.

Prümm.

Tammann. Entgegnung auf die Bemerkungen der Herren M. Le Blanc, J. Richter und E. Schiebold. *Ann. d. Phys.* (5) 1, 321–322, 1929, Nr. 3. Der Grund der Kupferabgabe bei Legierungen mit mehr als 0,5 Mol Au ist lediglich durch die Löslichkeit des Goldes in der verwendeten Säure bedingt. Da die Legierung während ihrer Lösung gelöstes Gold fällt, läßt sich die Menge des gelösten Goldes nicht bestimmen. Bei der Legierung mit 0,4 Mol Au ist die abgegebene Kupfermenge zu niedrig ausgefallen, da diese Legierung ein Gemenge zweier Kristallarten ist, wovon das tetragonale Symmetrie widerstandsfähiger gegen Salpetersäure ist als das kubische Symmetrie.

Prümm.

Paul A. Anderson. The Electromotive Behaviour of Single Metal Crystals. *Nature*. 123, 49, 1929, Nr. 3089. [S. 836.]

R. Jaeger.

C. McLennan, R. Ruedy and Elizabeth Cohen. The Magnetic Susceptibility of Single Crystals of Zinc and Cadmium. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 121, 9–21, 1928, Nr. 787. [S. 850.]

J. S. Mahajani. A contribution to the theory of ferromagnetic crystals. *Phil. Trans. (A)* 228, 63–114, 1929, Nr. 660. [S. 849.]

Gumlich.

Karl Przibram. Verfärbung durch Radiumstrahlen und Rekristallisation des Steinsalzes. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 228b. *Wiener Anz.* 1929, S. 8–9, Nr. 1. Eine Anzahl von Versuchen über den Zusammenhang zwischen Stärke und Alter der Pressung von Kristallen einerseits und ihrer Verfärbung unter dem Einfluß von Ra-Bestrahlung andererseits führt zu folgender Deutung der gemachten Beobachtungen: gepreßtes Steinsalz zeigt auch bei Zimmertemperatur Rekristallisation, die um so rascher erfolgt, je stärker das Stück gepreßt worden war. Nach erfolgter Rekristallisation ist die raschere Verfärbbarkeit und insbesondere die Fähigkeit, blau zu werden, verschwunden; auch die schon bestehende blaue Farbe wird durch die Rekristallisation vernichtet; die Radiumbestrahlung scheint den Eintritt der Rekristallisation zu begünstigen. Lokale Verschiedenheit in der Verfärbung rührt davon her, daß die Rekristallisation während der Bestrahlung von einzelnen Herden aussetzt. Eine entfärbende Wirkung der Strahlung auf die blaue Farbe kann Mitspielen. Der Einfluß der Rekristallisation auf die Verfärbung (Verhinderung der Blaufärbung) ist in Übereinstimmung mit der vom Verf. vertretenen Annahme, daß die blaue Färbung durch Neutralisation besonders locker gebundener Ionen entsteht, und mit der von A. Smekal gegebenen Zurückführung der Rekristallisation überhaupt auf die Lockerung. Aus den beschriebenen Versuchen ergibt sich eine bequeme Methode, das räumliche Fortschreiten der Rekristallisation fortlaufend zu verfolgen.

K. W. F. Kohlrausch.

Wm. H. George. On the Interpretation of X-Ray Crystall Photographs. Part I. Use of Photographic Grids. *Phil. Mag.* (7) 7, 373–384, 1929, Nr. 42. Es wird eine Abänderung des Plattenhalters beschrieben, die es ermöglicht, mit Hilfe eines auf photographischem oder mechanischem Wege

hergestellten Rasters (durchsichtige Linien oder Punkte auf einer im übrigen undurchsichtigen Glasplatte) Röntgenaufnahmen, wie sie in der Strukturforschung vorkommen (nicht aber die der Spektroskopie), mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen. Der Raster braucht dann nur einmal mit einem bekannten Röntgenbild geeicht zu werden und kann durch kurze Belichtung auf jedes zu untersuchende Röntgenbild photographiert werden und seine Deutung unmittelbar ermöglichen. Die technischen Details sind sowohl für Glasplatte als auch für Filme angegeben; sie gehen im wesentlichen darauf aus, für die Platte in der Kamera und nachher bei der Rasterphotographie eine unveränderte Lage zum Kristall bzw. zur Eichplatte zu verbürgen.

Ortner

P. Krishnamurti. X-ray Diffraction of Crystal Powders and Liquids in Relation to their Constitution. Indian Journ. of Phys. **3**, 225—241, 1928, Nr. 2. Ortho-, meta- und para-disubstituierte Benzolderivate werden in flüssigen und festen Zustand röntgenographisch untersucht und charakteristische Beziehungen zwischen den Diagrammen ein und derselben Substanz in den beiden Aggregatzuständen aufgezeigt und theoretisch begründet. An Reihen von homologen Verbindungen wird ferner der Einfluß studiert, welchen die Kettenlänge eines Substituenten auf die Radien der amorphen Ringe im flüssigen Zustand hat.

Burgers

W. Ehrenberg. Über die Streuung von Röntgenstrahlen an Graphit. ZS. f. Phys. **53**, 234—236, 1929, Nr. 3/4. Die an Graphit gestreute $K\alpha$ -Strahlung des Molybdäns wird spektroskopiert. Außer der Comptonlinie wird keine verschobene Linie gefunden, insbesondere nicht die von Bergen Davis und Darby P. Mitchel (Phys. Rev. **32**, 331, 1928) angegebenen. Eine dieser Linien könnte von einer Verunreinigung des Graphits mit Uran herrühren.

Dehlinger

J. A. Prins. The Diffraction of X-rays in Liquids containing Heavy Atoms. Nature **123**, 84, 1929, Nr. 3090. Vorläufige Mitteilung (ausführlicher Bericht in der Zeitschrift für Physik wird angekündigt) über die Interferenzerscheinungen beim Durchgang von Röntgenstrahlen durch Flüssigkeiten, in denen schwere Atome in geringer Konzentration (1 Molekül auf 15 Moleküle des Lösungsmittels) gelöst sind, und zwar Kalium- und Lithiumjodide, ferner Carbontetrachlorid und Methylenjodid in Benzol. Der zu erwartende Unterschied zwischen der Zerstreuung in homogenen Flüssigkeiten und in den hier untersuchten, in denen man die schweren und im wesentlichen allein an der Streuung beteiligten Atome im flüssigen Medium nach Art eines Gases verteilt vermuten kann, wird experimentell festgestellt, nämlich eine starke Zunahme der Streuintensität bei kleinen Winkeln. Bei zunehmender Konzentration (bis zu einem Molekül auf drei Moleküle des Lösungsmittels) nimmt diese Streuung bei kleinem Beugungswinkel bei den Kalium- und Lithiumjodiden viel stärker ab, als der geometrisch dichtere Packung der Jodionen entsprechen würde; diese Erscheinung wird auf die elektrostatische Abstoßung der Ionen zurückgeführt, was eine scheinbare Vergrößerung derselben zur Folge hat. Dieselbe Methode wird auch auf organische Verbindungen mit langen CH_2 -Ketten angewendet und die Untersuchungen von Stewart und seinen Mitarbeitern über die organischen Fettsäuren teilweise bestätigt, teils weitergeführt.

Ortner

L. Vegard. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Erforschung der Materie. ZS. f. Krist. **67**, 239—258, 1928, Nr. 2.

L. Vegard. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Materienforschung. Übersicht über Ergebnisse aus dem Physikalischen Institut Oslo. Avh. Os.

1927, Nr. 11, 28 S., 1928. Gibt eine gedrängte Zusammenfassung von röntgenographischen Untersuchungen an Mischkristallen und der Struktur einiger anderer Kristalltypen, die in kürzerer Form nicht wiedergegeben werden kann. *Ortner.*

Becker. Röntgenographische Werkstoffprüfung. Bestimmung von Kristall- und Deformationsstruktur. Materialdiagnostik. IV u. V. (S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1929. Sammlung Vieweg Nr. 97.) [S. 833.] *Scheel.*

Bach et A. Schidlof. Sur les états allotropiques du fer. C. R. Séances Acad. de phys. de Genève 45, 151—154, 1928, Nr. 3. (Suppl. Arch. sc. phys. et nat.) Zwei Drähte mit a) 99,23 und b) 99,46 % Fe wurden röntgenographisch bei gewöhnlicher Temperatur und in der Nähe der Umwandlungspunkte untersucht, wobei die Aufnahmen übereinandergelagert wurden. Trägt man die Längen $\Delta d/d$ (d die Gitterkonstante) über der Temperatur auf, so bemerkt man eine deutliche Anomalie der Ausdehnung des raumzentrierten kubischen Gitters bei etwa 758° (dem Curiepunkt für reines Eisen). Der Draht a) zeigt eine zweite Anomalie bei 830° . Man erhält somit drei Gerade, die die thermische Änderung der Gitterkonstanten des α -, des β - δ - und des γ -Gitters anzeigen. Das δ -Eisen scheint nach nur ein Wiederauftreten des raumzentrierten kubischen Gitters bei höherer Temperatur zu sein, während das α - und β -Eisen sich, außer durch ihre magnetischen Eigenschaften, auch durch ihre Gitterkonstanten zu unterscheiden lassen. *Berndt.*

Leihener. Wachsen von Gußeisen. Dissertation Aachen 1928, 19 S. Im Bericht über die Veröffentlichung von Wüst und dem Verf. in Forschungsarb. d. Geb. d. Ingenieurwesens Nr. 295, S. 92, 1927 (s. diese Ber. S. 23) ist noch einiges nachzutragen: Daß der Gasgehalt von wesentlichem Einfluß auf das Wachsen des Gußeisens ist, geht daraus hervor, daß es bei den im Vakuum umgeschmolzenen Proben weit hinter dem sonst beobachteten zurückbleibt und jenem nur von dem Zementitzerfall herrührt. Ferner wiesen dünne Proben infolge des durch die schnelle Erstarrung bedingten höheren Gasgehalts ein stärkeres Wachstum auf als dickere. Ebenso zeigten nachträglich im Vakuum erhitzte Proben geringeres Wachstum. — Versuche in oxydierender Atmosphäre bei erhitztem Wasserdampf von 330° über 5182 Stunden zeigten ein sehr geringes Wachstum und ließen gleichfalls keine deutliche Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung, wohl aber von der Graphitbildung erkennen. Im allgemeinen hatten die Proben das höchste Wachstum, die dieses auch in neutraler Atmosphäre gezeigt hatten. Der Zementitzerfall und der Gasgehalt hatten nur geringen Anteil an dem Wachstum der Proben. Seine Hauptsache ist hier die Oxydation der Gefügebestandteile, besonders des Graphits. Auch in oxydierender Atmosphäre war das Material aus der Mitte stärker gewachsen als vom Rande entnommene. *Berndt.*

Wallichs und H. Schallbroch. Die Beziehung zwischen verschiedenen Härteziffern bei ungehärteten Kohlenstoffstählen. Maschinenbau 1929—74, 1929, Nr. 3. Zwischen der Brinellhärte H (von etwa 80 bis 350 kg/mm^2), der Shorehärte S , den Rockwellhärten B und C , der Herbert-Zeithärte mit Stahl-Diamantkugel (Z_S und Z_D) und der Herbert Induzierten Härte (time work hardening test) (J_S und J_D) haben sich bei ungehärteten C-Stählen von 0,1 bis 0,8 C bei Raumtemperatur folgende Beziehungen ergeben: $H = -40 + 8,4 \cdot S$

— $0,03 \cdot S^2$, $H = 7900/(130 - B)$, $H = 1930000/(107 - C)^2$, $H = 24 + 0,305$
 $H = 41 - 3,9 \cdot Z_D + 0,78 \cdot Z_D^2$, $H = 239 - 17 \cdot J_S + 0,52 \cdot J_S^2$, $H = 27$
 $\cdot J_D + J_D^2$. Die Streuung der danach berechneten Werte ist im allgemeinen
 nur gering. Ein gesetzmäßiger Zusammenhang der Güteziffern für die Schweiß-
 härtetfähigkeit nach Herbert bzw. Pomp und Schweinitz mit der Brinell-
 harte besteht nicht. Angeschlossen ist eine Übersicht über das bisherige Schrift-
 tum.

P. Oberhoffer † und **C. Kreutzer**. Beiträge zu den Systemen Eisen-Silicium, Eisen-Chrom und Eisen-Phosphor. Stahl u. Eisen 189–190, 1929, Nr. 6. Auf Grund röntgenographischer Untersuchungen wurde festgestellt, daß im System Fe—Si oberhalb 2,5 % Si α -Eisen unmittelbar in δ -Eisen übergeht, während Legierungen mit weniger als 2,2 % Si beim Erhitzen ein Gebiet homogener γ -Mischkristalle durchlaufen. Im System Fe—Cr zeigen die Legierungen mit 0 bis 100 % Cr bei Raumtemperatur den α -Typ des Eisens. Die Annahme einer Verbindung des Eisens mit Chrom scheidet somit aus. Es konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob Eisen und Chrom eine lückereiche Reihe von Mischkristallen bildet, oder ob E. Jäneckes Annahme eines Eutektikums aus chromreichen Eisen- und eisenreichen Chrommischkristallen zutrifft. Als Grenzkonzentration des γ -Gebietes wurde ein Gehalt von 15 % Cr gefunden. Die Untersuchung wurde mit der K_α -Chromstrahlung von 2,287 Å ausgeführt. Die Untersuchung des Systems Fe—P lieferte bis 1,11 % P Aufnahmen des α -Typ des reinen Eisens. Legierungen mit 2,28 % P und mehr zeigten außerdem die Linien des Phosphids Fe_3P , das einen Bestandteil des binären Eutektikums bildet, dessen anderer Bestandteil, der α -Mischkristall, in Legierungen mit 14,20 % P nur noch sehr schwach wahrnehmbar ist. Ferner wurde die Verbindung Fe_2P mit 21,27 % P bestätigt und Linien eines weiteren Bestandteils gefunden, dessen Konzentration noch unbestimmt ist, wie schon J. L. Haugh (Journ. Iron Steel Inst. 115, 417–437, 1927) angegeben hatte.

A. T. Grigorjew. Einige physikalische Eigenschaften des Platin-Zinn. ZS. f. anorg. Chem. 178, 213–218, 1929, Nr. 1/3. Die Untersuchung der physikalischen Eigenschaften des Platins kann oft mit Vorteil an die Stelle der zeitraubenden und subtilen chemischen Analyse treten. Mit Ausnahme spektroskopischer analytischer Methoden geben physikalische Untersuchungen im allgemeinen das Vorhandensein, nicht aber Natur und Mengen beigemischter Komponenten an. Verf. unternimmt an sehr reinem, nach dem von Mylius und seinen Mitarbeitern angegebenen Verfahren dargestelltem Pt und technischem, russischem Handelsplatin aus den Staatlichen Affinage-Werken in Swerdlowsk Bestimmungen einiger physikalischen Konstanten. Die elektrische Leitfähigkeit wurde mit der Thomsonbrücke gemessen; die Werte von λ und dem Temperaturkoeffizienten α sind zusammen mit denen früherer Beobachter in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Beobachter	$\varrho_{25} \cdot 10^6$	$\varrho_{100} \cdot 10^6$	$\lambda_{25} \cdot 10^{-4}$	$\lambda_{100} \cdot 10^{-4}$	α_{25-100}
Jaeger und Diesselhorst	11,099	14,025	9,01	7,13	0,003 84
W. Meissner	10,781	13,671	9,275	7,315	0,003 92
Schemtschuschny	10,91	13,89	9,165	7,20	0,004 01
Grigorjew	10,822	13,797	9,190	7,248	0,003 92
Wichers und Jordan				$\alpha_{0-100} =$	0,003 92

Brinellhärte bei Belastungen von 100 und 200 kg, gemessen mit einer 10 mm-Hohlkugel in der Gagarinpresse, waren bei:

Beobachter	H_{100}	H_{200}
Grigorjew	23,9	24,3
Schemtschuschny .	23,8	26,0

vorstehenden Zahlen beziehen sich auf das reine, nach dem Myliusverfahren gestellte Platin. Sewig.

Dr. Schwarz. Zugfestigkeit und Härte bei Metallen. Forschungsarb. Nr. 1. Geb. d. Ingenieurwesens Nr. 313, 34 S., 1929. Ziel der theoretischen Überlegungen und der Versuche an Nichteisenmetallen war, eine Antwort auf die Frage zu geben, ob die bei Stahl gefundene Beziehung zwischen Festigkeit und Härte auf einem inneren Zusammenhang beruht oder rein zufällig und auf Nichteisenmetalle nicht anzuwenden ist. Die Ergebnisse sind etwa wie folgt zusammengefaßt: Die übliche Brinellhärte kennzeichnet keine Stoffeigenschaft, für sich vielmehr die Härtekennziffern a und n aus dem von E. Meyer aufgestellten Gesetz: $P = a \cdot d^n$ zu nehmen. Wenn nun die Zugdehnungslinie nach einer Gleichung der Form: $\epsilon = (a \cdot \sigma)^m$ darzustellen ist, so ergeben sich Zusammenhänge zwischen den Exponenten n und m sowie den Größen a und a' . Man mißt die „Härte“ denselben Fließwiderstand, der sich beim Zugversuch stellt; er kann aber nicht durch eine Härtezahl, sondern nur durch die Härte-kennziffern a und n ausgedrückt werden. Die Zugdehnungslinie steigt um so steiler an, je größer n und je kleiner m ist. Wegen der Erhöhung der Streckgrenze durch Kaltbearbeitung wird hierbei m größer und n kleiner. Der Exponent n drückt daher die mittlere Verfestigungsfähigkeit aus, und zwar verfestigt sich ein Stoff um so rascher, je größer n ist. Bei $n = 2$ würde der Stoff keine Verfestigung, bei $n < 2$ eine Erweichung erfahren. — Das Verhältnis der Festigkeit zur Härte ist abhängig von den Härtekennziffern a und n und der gleichmäßigen Dehnung, wobei der Einfluß der letzteren innerhalb gewisser Grenzen zurückge-rufen kann. Bei den Nichteisenmetallen ist eine lineare Beziehung zwischen Festigkeit und Härtezahl wegen der starken Abhängigkeit der Umrechnungs-faktoren vom Grade der Kaltbearbeitung nicht möglich. Sie liegen nämlich zwischen 0,4 und 0,6 (gegen 0,3 bis 0,4 bei Stahl). Dabei gelten die hohen Werte für den weichen Werkstoff, da bei diesem die Streckgrenze im Verhältnis zur Bruch-strecke sehr niedrig liegt, wodurch die Spannungen sehr rasch mit den Dehnungen ansteigen und die Härtezahlen sehr stark mit der Eindrucktiefe bzw. mit der Belastung zunehmen. Dadurch reichen die üblichen Eindrucktiefen nicht aus, um die Verfestigung und damit die Härtezahlen so weit zu steigern, daß sie gleichwertig mit der beim Zugversuch erreichten Verfestigung werden. Auf Grund der zahlreichen Versuche wird die Beziehung $K_z = a \cdot f(n)$ zeichnerisch dargestellt (wobei K_z die Zugfestigkeit). Aus zwei mit verschiedenen Belastungen erhaltenen Zugdehnungslinien kann dann die Zugfestigkeit auf $\pm 5\%$ (und gleichzeitig der Streckgrenzenverhältnis kennzeichnende Exponent n) gefunden werden. Es gibt sich dabei $n < 2,2$, so sind die Brinellhärtezahlen nur wenig von der Belastung abhängig, und es gilt dann, auch für Nichteisenmetalle, hin-näherdend genau: $K_z = 0,36 \cdot H_B$. Dies wird auf die schon im geglähten Zustand liegende Streckgrenze zurückgeführt, wodurch ein flacher Anstieg der Zugdehnungslinie und ein kleiner Wert von n bedingt ist (wie bei Stahl, Al-Legierungen und zum Teil auch Rein-Al). Nach Versuchen mit Kupfer und Stahl gelten die

Ableitungen auch in höheren Temperaturen und bestehen, unter Beachtung der neu hinzutretenden Gesichtspunkte, grundsätzlich keine Unterschiede zwischen Stahl und Nichteisenmetallen. — Für den gegebenen Zustand wird auf G. fremder und eigener Versuche eine Zusammenstellung der bisher gefundenen empirischen Beziehungen gegeben und die Möglichkeit eines festen Zusammenhangs von Zugfestigkeit und Härte erörtert. Bee

W. J. de Haas. Newly Discovered Superconductors. *Nature* **123**, 123—131, 1929, Nr. 3091. [S. 900.] Se

P. Drossbach. Zur Berechnung der theoretischen Potentiale von Kalium und Natrium. *ZS. f. Elektrochem.* **35**, 95—96, 1929, Nr. 2. [S. 820.] Bö

N. Dawidenkow and M. Jakutovitch. Residual stresses in brass str. *Journ. appl. Phys. Leningrad* **5**, 21—28, 1928, Suppl.-Nr. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) [S. 820.] Se

A. Bigot. Argiles, kaolins, silices légères, densité, porosité, opacités, oculus. *C. R.* **180**, 666—668, 1925, Nr. 9. Mitteilungen über einige physikalische und chemische Eigenschaften in der Natur vorkommender Silikate. Se

Cornelio Doelter. Über Reaktionen bei blauem Steinsalz. *Wiener Ztschr.* **1928**, S. 300—301, Nr. 27. Natürlich blaues Steinsalz sowie künstlich (durch Radiumstrahlung) gelbgefärbtes Steinsalz verhalten sich in mit Natriumchlorid gesättigter Lösung fast gleich, geben aber z. B. in Wasser, durch das ein Strom geleitet wird, Unterschiede, indem das künstlich gefärbte Salz sich entfärbt, das natürliche unverändert bleibt. K. W. F. Kohlrausch

R. Zsigmondy. Strukturen klarer Natriumoleatgele und die Kernstruktur in diesen Gelen. *Kolloid-ZS.* **47**, 97—98, 1929, Nr. 2. Untersuchungen von McBain und Laing über die Leitfähigkeit der Sole und Gele von Natriumoleat veranlaßten Verf., die Struktur der beiden Formen näher zu untersuchen. Kolloidgallerten, welche als Übergang zwischen Sol und opakem Gel aufzufassen sind, zeigen eine lockere Struktur von ultramikroskopischen Fäden. Unter bestimmten Umständen treten aber statt der Fäden opake kugelige Kerne im System auf. Die Abhängigkeit der Kernzahl von der Dauer der Unterkühlung, der Konzentration usw. wurde genauer untersucht. Gyem

P. Krishnamurti. The Diffraction of X-rays by Aqueous Solutions of Cane-sugar, Levulose and Glucose. *Indian Journ. of Phys.* **3**, 217—223, 1928, Nr. 2. Rohrzucker, Levulose und Glucose wurden in fester Form sowie in ihrer wässrigen Lösung verschiedener Konzentration röntgenographisch untersucht. Das Röntgenbild einer stark verdünnten Zuckerlösung besteht aus dem amorphen Ringe des Wassers und einer Korona, welche den Durchstoßpunkt unmittelbar umgibt und deren Intensität unter geringen Ablenkungswinkeln am stärksten ist. Wird die Konzentration erhöht (über 1:1), so vermindert sich die Intensität in nächster Nähe des Durchstoßpunktes. Die Korona wird auf diese Weise zu einem Hof (Halo) modifiziert. Bei weiterer Steigerung der Konzentration geht dieser Halo in einen wohldefinierten Ring über, dessen Durchmesser mit der Konzentration wächst. Bei höchsten Konzentrationen (unterkühlte Lösungen) endlich erhält man ein Diagramm, welches bereits große Ähnlichkeit mit dem Diagramm der pulverförmigen Substanz hat. Verf. findet die Ursache dieses Phänomens in der statistischen Verteilung der gelösten Substanz im Lösungsmittel. Burg

O. Herzog und W. Jancke. Über Deformationsversuche bei Faserstoffen. ZS. f. Phys. 52, 755—758, 1929, Nr. 11/12. Es werden röntgenographische Beobachtungen an plastisch deformierter Hydratecellulose und echter Seide beschrieben. Durch Walzen und Pressen nehmen diese Stoffe eine Struktur der Anisotropieklasse IV (Walzstruktur) an, wodurch prinzipiell (z. B. mit dem Weissenbergschen Röntgengoniometer) eine eindeutige Indizierung und Festlegung des Translationsgitters möglich ist. Die Versuche der Verff. an Hydratecellulose zeigen mit Sicherheit, daß an der bisher angenommenen quadratischen Form nicht festgehalten werden kann. *Burgeni.*

A. van Rossem und J. Lotichius. Das Einfrieren des Rohkautschuks. I. Kautschuk 5, 2—5, 1929, Nr. 1. Unter Einfrieren des Rohkautschuks versteht man seine Eigenschaft, bei langem Lagern in kühlen Räumen hart und opak zu werden. Durch Erwärmung kann der eingefrorene Rohkautschuk wieder aufgetaut werden. Dabei zeigt es sich, daß Härte, Dichte und Lichtabsorption bei einer bestimmten, für alle drei Eigenschaften gleichen Temperatur einen steilen Abfall aufweisen. Diese Erscheinungen finden ihre Erklärung, wenn man annimmt, daß bei der erwähnten Temperatur Schmelzen des kristallisierten Anteils des Kautschuks stattfindet. Die Schmelzwärme des gefrorenen Kautschuks wurde im Bunsenschen Eiskalorimeter ermittelt. An Proben von gefrorenem Kautschuk, welche mehrere Jahre gelagert waren, konnte festgestellt werden, daß der „Schmelzpunkt“ mit der Zeit auf höhere Werte ansteigt. Verff. bringen diese Erscheinung mit dem Wachstum des kristallisierten Anteils in Zusammenhang. Das Einfrieren des Rohkautschuks wurde bei Temperaturen von $+4$ und -10°C studiert. Die Proben waren in wenigen Tagen gefroren. Es zeigte sich, daß das Schmelzen bei tieferen Temperaturen und innerhalb eines breiteren Bereiches stattfindet, als bei Proben, welche Jahre hindurch aufbewahrt waren. Auch diese Eigenschaft wird mit den Gesetzen der Kristallisation in Zusammenhang gebracht. *Burgeni.*

R. Katz. Das Einfrieren des Rohkautschuks. II. Röntgenspektrographischer Teil. Kautschuk 5, 6—9, 1929, Nr. 1. Mit Hilfe der Röntgenspektrographie wird der Beweis erbracht, daß das „Einfrieren“ des Rohkautschuks auf einem Kristallisationsvorgang beruht. Gewöhnlicher Rohkautschuk zeigt das Röntgenogramm einer amorphen Substanz, während gefrorener Rohkautschuk die typischen Interferenzen einer kristallisierten Substanz aufweist. Je nach dem Verhältnis von kristallisiertem Anteil zu amorphem Anteil in der untersuchten Probe überlagern sich Kristalldiagramm und amorphes Diagramm. Die Angaben von A. van Rossem und L. Lotichius über den Schmelzpunkt von gefrorenem Rohkautschuk, gemessen an dem scharfen Abfall der Dichte, Härte und Lichtabsorption, werden durch die röntgenographischen Untersuchungen bestätigt, da bei derselben Temperatur die Kristallinterferenzen vollkommen verschwinden, während der amorphe Ring seine volle Intensität behält. *Burgeni.*

Max Bodenstein. Kettenreaktionen. Berl. Ber. 1928, S. 490—497, Nr. 28/30. Die Vorstellung der Kettenreaktionen ist vom Verf. 1913 zuerst eingeführt worden. Ihre Richtigkeit wurde von Weigert und Kellermann unmittelbar anschaulich durch die Beobachtung bestätigt, daß im Chlorknallgas durch eine Belichtung von 10^{-8} Sekunden Dauer eine Umsetzung von $2 \cdot 10^{-2}$ Sekunden Dauer ausgelöst wird. Die Kettenreaktionen wurden zunächst in der Photochemie eingeführt, um die enormen Überschreitungen des Einsteinschen Äquivalentgesetzes zu

erklären, die auch immer verbunden waren mit einem ungewöhnlichen Zusammenhang von Umsatz und Konzentrationen. Grundsätzlich können als Zwischenglieder der Reaktionsfolge besondere aktive Stoffe angenommen werden, wie freie Atome, deren Auftreten in der Chlorknallgaskette erwiesen ist, oder auch von dem Produkt der Reaktion deren Energie selektiv auf einen Ausgangsstoffe übertragen werden. Der selektive Charakter der Übertragung dieser inneren Energie bedeutet keine Schwierigkeit, da solche spezifische Übergänge sich bei der Auslöschung von Resonanzfluoreszenz durch Fremdgas unmittelbar nachweisen lassen. Auf die Dunkelreaktionen ist die Vorstellung der Kettenreaktion von Christiansen und Kramers übertragen worden, um die Schwierigkeit zu beheben, die darin liegt, daß bei den monomolekularen Reaktionen die Aktivierungsenergie nicht aus den Molekularstößen und der Hohlraumstrahlung bestritten werden kann. Eine selektive Rückübertragung der Energie der Endprodukte auf die Ausgangskörper läßt die beobachtete große Geschwindigkeit der Reaktionen verstehen. Damit andererseits die Reaktionen nicht praktisch unendlich schnell verlaufen, müssen die Ketten abgebrochen werden. So wird bei der Bromwasserstoffbildung die Kette durch den Zutritt der Bromatome zur Molekel abgebrochen, und die Geschwindigkeit dieser Reaktion von Atomen kann daraus berechnet werden. Bei der Chlorwasserstoffbildung verschwinden Wasserstoffatome durch Reaktion mit Sauerstoff; wird der Sauerstoff zum negativen Katalysator. Diese Deutung ist von Christiansen auf Dunkelreaktionen übertragen worden. Daß negative Katalysatoren durch Abbruch von Ketten wirksam sind, hat Bäckström für eine Reihe von Oxydationen nachgewiesen. — Zu den Kettenreaktionen gehören nun auch die technischen Verbrennungen der Heiz- und Kraftgase, und üblicherweise die Kettenglieder haben Haber und Bonhoeffer Feststellungen gemacht. Eine besondere Rolle auch für den Abbruch der Ketten spielt bei den Gasreaktionen die Wand, wie Hinshelwood und Pease gezeigt haben. Während bei niederen Temperaturen die Reaktion an der Wand schneller als im Gasraum verläuft und so die Wand beschleunigend wirkt, kann bei hohen Temperaturen die Wand die Reaktionsketten in der Gasphase gerade abbrechen und dadurch verlangsamen. Auf einer Vermehrung der festen Oberflächen beruht auch die Wirkung der „Klopffeinde“ im Explosionsmotor, die einen feinen Metallstaub erzeugen. Auf der zerstörenden Wirkung der Wände auf Reaktionsketten beruht auch der Befund von Semenoff, daß die Reaktion zwischen Phosphordampf und Sauerstoff bei sehr kleinen Drucken der beiden Gase gasausbleibt, und auch die Entdeckung im Laboratorium des Verf., daß der gewöhnliche Zerfall von Stickstoffpentoxyd bei sehr kleinen Drucken nicht mehr vor sich geht.

Günther

5. Elektrizität und Magnetismus.

Carl Størmer. Radio Echoes and Conditions for their Occurrence. *Nature* 123, 16—17, 1929, Nr. 3088. [S. 916.]

Hch. Paul

H. M. Partridge. A vacuum tube potentiometer for rapid E. M. F. measurements. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 51, 1—7, 1929, Nr. 1. Die Verwendung der Eingitterröhre zur Bestimmung von p_H , Elektrodenpotentiometrie, Elektrotitration usw. setzt eine über längere Zeit nicht erreichbare Konstanz der Röhrencharakteristik und der zum Betrieb der Röhre nötigen Stromquelle voraus.

braus. Im Gegensatz hierzu ist die vom Verf. angegebene Mehrröhrenschialtung, bei der die erste Röhre eine Doppelgitterröhre ist, hiervon unabhängig. Der Stromverbrauch aus der zu messenden Zelle ist dabei sehr klein (Größenordnung 10^{-9} Amp.), so daß der innere Widerstand der Zelle keine Rolle spielt. Die Raumgitterspannung der ersten Röhre ist gleichzeitig Anodenspannung der zweiten (Eingitter-) Röhre. Die Messung erfolgt derart, daß bei gleichem Anodenstrom der zweiten Röhre einmal die zu messende Zelle und dann ein Spannungsteilerkreis an das Steuergitter der ersten Röhre gelegt wird. Die zur Erzielung des gleichen Anodenstromes im Spannungsteilerkreis nötige Gitterspannung ist die gleiche wie die zu messende und wird an einem Voltmeter abgelesen. *Krönert.*

D. D. Landon. A bridge circuit for measuring the inductance of coils while passing direct current. *Proc. Inst. Radio Eng.* **16**, 1771—1775, 1928, Nr. 12. Die beschriebene Brückenordnung dient zur Messung der Impedanz von Eisenkernspulen bei Belastung mit Gleichstrom. Hierzu ist die Verwendung eines eisenlosen Normals ungeeignet, da dasselbe sehr große Dimensionen annehmen würde; Eisenspulen sind aber als Laboratoriumsnormale ungeeignet. In der beschriebenen Brückenordnung, die eine gewisse Ähnlichkeit mit der Maxwellbrücke hat, wird die Impedanz gegen Ohmsche Widerstände und eine Kapazität abgeglichen. Durch die Schaltung wird eine direkte Messung der die Eisenspule durchfließenden unverzweigten Gleichstromkomponente möglich. Zur Verschärfung der Nulleinstellung ist eine Siebkette vorgesehen, die die höheren Harmonischen der Erregerfrequenz unterdrückt. *Sewig.*

B. Brockamp. Registrierung von radiogegebenen Zeichen. *ZS. f. Geophys.* **4**, 404—405, 1928, Nr. 7/8. Verf. berichtet über eine Apparatur, die erlaubt, sehr schnell gegebene Zeichen und Töne der verschiedensten Frequenz mit scharfem Einsatz und Abriß zu registrieren, und die sich bei Feldarbeiten gut bewährt hat. Die Genauigkeit der Aufzeichnung geht auch aus den beigefügten Diagrammen hervor. *R. Köhler.*

Lise Meitner. Über geeignete Dampf-Gasgemische für verschiedene Versuche nach der Wilsonschen Nebelmethode. *ZS. f. phys. Chem. A* **139**, 717—721, 1928 (Haberband). Es wird die für die Erzielung von Nebelröpfchen maßgebende Gleichung für das „Expansionsverhältnis“

$$S = \frac{p_1}{p_2} \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^{\kappa}$$

diskutiert. Daraus werden für die Praxis der Nebelbeobachtung wertvolle Schlüsse gezogen. *K. W. F. Kohlrausch.*

B. Hodson, L. S. Hartley and O. S. Pratt. The manufacture of barium oxide filaments. *Electrician* **102**, 160—161, 1929, Nr. 2645. Der Inhalt der Arbeit ist im wesentlichen eine Wiedergabe der Herstellungsverfahren von Oxydkathoden aus dem „Handbuch der Experimentalphysik von Wien und Harms“, Bd. 13, Teil 2, S. 305ff. und aus den Arbeiten von H. Simon und V. Statz, *ZS. f. techn. Phys.* **8**, 435, 451, 1927. Leider haben die Verf. vergessen, diese Literaturstellen zu zitieren. *Statz.*

Karl Becker. Röntgenographische Werkstoffprüfung. Bestimmung von Kristall- und Deformationsstruktur. *Materialdiagnostik.* IV u. 100 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1929.

(Sammlung Vieweg Nr. 97.) Inhalt: Grundlagen der Röntgenphysik. Kristallgraphische Grundlagen. Strukturbestimmungen mit monochromatischem Röntgenlicht. Strukturbestimmungen mit vielfarbigem Röntgenlicht. Die Raumgruppe und der Strukturfaktor. Die Verwendbarkeit der einzelnen röntgenographischen Methoden. Diagnostische Materialuntersuchung. Sc

John R. Carson. Ground Return Impedance: Underground Wire With Earth Return. Bell Syst. Techn. Journ. 8, 94—98, 1929, Nr. 1. Verf. ist von dem Wellenwiderstand Z^0 eines einadrigen Kabels mit axialsymmetrischer Erdrückleitung aus und berechnet den Wellenwiderstand Z eines einadrigen Drahtes, der in der Tiefe h unter der Erdoberfläche liegt und von einem konzentrischen dielektrischen Zylinder mit dem äußeren Radius a eingehüllt ist. Unter Benutzung von Ergebnissen einer früheren Arbeit des Verf.: „Wave Propagation in Overhead Wires with Ground Return“ (Bell Syst. Techn. Journ. Okt. 1926) erhält man die Beziehung

$$Z = (1 + c) Z^0 \dots \dots \dots$$

Das Korrektionsglied c berechnet sich aus

$$c = \frac{1}{2} \frac{1}{K_0(a' \sqrt{i})} \dots \dots \dots$$

wo K_0 die Besselsche Funktion zweiter Art ist (s. auch Jahnke-Emden, Funktionentafeln). Da bei der Ableitung von (1) vorausgesetzt ist, daß a' klein gegen 1 ist, kann man K_0 für sehr kleine Werte von a' durch $\log 1/a'$ annähern. Es ist noch zu bemerken, daß $a' = a \sqrt{\alpha}$ und $\alpha = 4\pi\lambda\omega$ ist, wo λ die Leitfähigkeit der Erde in elektromagnetischen CGS-Einheiten und ω die Kreisfrequenz ist. B

A. Rio. Un nouveau Temporisateur Rotatif électromagnétique s'appliquant aux Relais Polarises et permettant l'accélération ou le retardement dans l'action différée à distance. Journ. de physique et le Radium (6) 9, 148 S—149 S, 1928, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 2] Nach einleitenden Ausführungen über die bisher bekannt gewordenen Anordnungen zur Beschleunigung und Verzögerung der Ansprechzeit von Relais wird auf eine vom Verf. ausgebildete neue elektromagnetische Relaiseinrichtung hingewiesen, deren Ansprechzeit in weiten Grenzen reguliert werden kann. Sie besteht wesentlich aus einem polarisierten Relais, dessen Wicklung mit einer Induktionsspule verbunden ist, welche in einem Magnetfeld von regelbarer Stärke rotiert. Mit einer solchen Anordnung kann man Ansprechzeiten von 1 bis 30 Sekunden erhalten. Sie eignet sich z. B. als automatische Anrufvorrichtung für drahtlose Telegraphie und Telephonie, für akustische und optische Alarmeinrichtungen und für Überstromrelais bei Kraftwerken. Gey

Kesseldorfer. Das Ferrarislaufwerk als Zeitmesser. Meßtechnik 292—295, 1928, Nr. 11. Das Ferrarislaufwerk wird in der Starkstromtechnik wegen seiner Betriebssicherheit und seines billigen Preises viel benutzt. 50 Hertz beträgt das Drehmoment 2,5 cmg, die Drehzahl etwa 300 Umdr./Min. der Eigenverbrauch 3 Watt. Störend ist der Temperatureinfluß, denn für Temperaturerhöhung vermindert sich die Drehzahl um etwa 3%. Spannungs- und Frequenzschwankungen um $\pm 10\%$ rufen Drehzahländerungen um ungefähr $\pm 1\%$ hervor. O. Wer

org Keinath. Konstruktion und Wirkungsweise der Stromwandler. *Elektrotechnik* 33, 291—297, 303—308, 311—316, 327—330, 1927, Nr. 32, 33, 34 u. 35. Die Artikelreihe enthält nichts, was wesentlich über den Inhalt der einschlägigen Kapitel der „Elektrischen Meßtechnik“ des Verf. hinausgeht. 1. Teil (Nr. 32): Zweck der Stromwandler, Wirkungsweise und Berechnung, Form der Fehlerkurven, Einfluß der Wirbelstromfehler, Einfügen eines Luftspaltes, Einfluß der Stoßfugen, Einfluß der Streuung und der Induktivität der Bürde, Mittel zur Minderung der Fehler, Erhöhung der Amperewindungszahl, Abgleichung des Stromwandlers, Kompensierung der Blindkomponente des Leerlaufstromes, besondere Bauweisen, Verlauf der Fehlerkurve bei Überstrom, Bauformen von Stab- und Wicklung, Einleiterwandler, Stabwandler, Kabelstromwandler, Schleifenwandler. 2. Teil (Nr. 33): Topfwandler, Schenkeltypen, Manteltypen, Ringkernwandler, Kaskadenstromwandler, Wickel-Durchführungswandler, Eisenstabwandler, schaltbare Stromwandler, primäre Serien-Parallelschaltung, primäre Anzapfung, sekundäre Serien-Parallelschaltung. 3. Teil (Nr. 34): Sekundäre Anzapfung; Art der Isolierung (Einführungsisolatoren, keramische, Hartpapierisolatoren, Trockenwandler, Masseisolierung, Ölisolierung, Freiluftwandler, Erdung, Anschlussweise); Fehlergrößen des Stromwandlers (Einfluß der Bürde auf die Genauigkeit, Grenzbürde, Einfluß der Frequenz, Stromwandler für Mittel- und Hochfrequenz, Einfluß der Kurvenform, Einfluß einer Gleichstrommagnetisierung, Fremdfelder, dynamische Festigkeit). 4. Teil (Nr. 35): Thermische Festigkeit des Stromwandlers (Dauerüberlastung, kurzzeitige Überlastung, Erhalten der Sekundärwicklung, Öffnen der Sekundärwicklung, elektrische Festigkeit des Wandlers, Durchschlagsfestigkeit, Verlustprobe, Sprungwellenfestigkeit, Schutzeinrichtungen von Stromwandlern gegen Überspannungsgefahren). *Sewitz*.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 266. *Elektrot.* 50, 92, 1929, Nr. 3. Nr. 267. Ebenda S. 162—163, Nr. 5. *Güntherschulze*.

L. Dawes, H. H. Reichard and P. H. Humphries. Ionization Studies in Paper Insulated Cables. II. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* 48, 3—7, 1929, Nr. 1. Die Verluste in mit Masse getränkten, mit Papier isolierten Kabeln werden zerlegt in Verluste des festen Dielektrikums und die, die durch Ionisation der eingeschlossenen Luft- und Gasblasen entstehen. Die ersteren wachsen quadratisch mit der Spannung, die letzteren linear. Auf diese Weise wird die typische Verlustkurve mehrerer Kabel analysiert. Die Verluste in Abhängigkeit von der Spannung können dargestellt werden durch einen Ausdruck von der Form $A = KE^2 + K_1(E - E_0)$, wobei K und K_1 für jedes Kabel und seine charakteristische Konstanten sind. Die mögliche Zerlegung der Verluste des Kabels nach ihrer Entstehungsursache wird experimentell bestätigt. Falls die Konstanten K und K_1 aus Messungen bei niederen Spannungen errechnet werden, kann daraus auch der Verlustfaktor mit genügender Genauigkeit bis zu hohen Spannungen berechnet werden. *Pfeistorf*.

W. Davis and W. N. Eddy. Some Problems in High-Voltage Cable Development. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* 48, 52—55, 1929, Nr. 1. Verff. legen ihre Prüfungsergebnisse mit, die zum Teil an fertigen Kabeln, zum Teil an den für die Herstellung der Kabel verwandten Isolierstoffen, dem Papier und den Kabeltränkmassen, gewonnen wurden. Die Untersuchung erstreckt sich auf Verlustmessungen und Spannungsproben an fertigen Kabeln, Bestimmung

der Porosität des Kabelpapiers und der Viskosität der Tränkmassen, sowie deren Einfluß auf die Bildung von Hohlräumen im Kabel. Für den Vergleich von Tränkmassen wird ein „Druckviskosimeter“ (Fallzeit eines Gewichts in einer mit Masse gefüllten Zylinder) beschrieben.

Pfesto-

E. Perucca. Effetto triboelettrico ed effetto Volta. Atti Congr. Intern. dei Fisici Como-Pavia-Roma Sept. 1927, II, S. 159—194. Ausführlicher Bericht über ältere und neuere Versuche zur quantitativen Erfassung der Reibungselektrizität und zur Aufstellung gesetzmäßiger Beziehungen zu den Materialeigenschaften, die dadurch erschwert wird, daß es sich jedenfalls um das Verhalten einer dünnen Oberflächenschicht handelt, so daß die Unterschiede in den von verschiedenen Autoren aufgestellten „Spannungsreihen“ der Reibungselektrizität nicht wundernehmen können. Der Verf. gelangt auf Grund des vorliegenden Materials und seiner eigenen Versuche zu dem Ergebnis, daß die Reibungselektrizität eine berührungselektrische Erscheinung ist und demnach in engster Beziehung zum Voltaeffekt steht, und entwickelt schließlich eine elementare Doppelschichtentheorie, die die Erscheinungen an Isolatoren, Metallen und Elektrolyten umfassen soll.

K. Przibram

Paul A. Anderson. The Electromotive Behaviour of Single Metal Crystals. Nature **123**, 49, 1929, Nr. 3089. In der vorliegenden Notiz weist Verf. auf die Wichtigkeit hin, die Erforschung des Zusammenhangs zwischen den elektrizitätserregenden charakteristischen Daten eines Metalls, insbesondere den Elektrodenpotentialen, mit der Kristallstruktur in Angriff zu nehmen, wobei zunächst die Einkristalle zu berücksichtigen wären. Auf einige Versuche an drei Zinkkristallen wird hingewiesen. Die primäre Spaltfläche eines Zinkkristalls kann ein Potential auf 0,0001 Volt konstant halten. Die Potentiale sind auf etwa 1 Millivolt reproduzierbar.

R. Jaeger

Max Planck. Über die Potentialdifferenz verdünnter Lösungen. (Zweite Mitteilung.) Berl. Ber. 1929, S. 9—11, Nr. 1/2. Es werden Richtlinien zur experimentellen Entscheidung der Richtigkeit der Hendersonschen bzw. der Planckschen Formel für die Größe der Potentialdifferenz zwischen zwei unendlich verdünnten Lösungen gegeben.

St. Hande

M. M. Haring and E. G. Vanden Bosche. The potential of the nickel electrode. Journ. phys. chem. **33**, 161—178, 1929, Nr. 2. Das Normalpotential von Nickel wurde bei 25° zu $-0,231 \pm 0,002$ Volt bestimmt. Das durch Elektrolyse bei hohen Stromdichten hergestellte Ni ist als Normalelektrode oft direkt verwendbar. Zu den Versuchen diente die Zelle $\text{Ni}/\text{NiSO}_4/\text{Hg}_2\text{SO}_4/\text{Hg}$, wobei NiSO_4 von verschiedener Herkunft angewendet wurde. Bei den Potentialmessungen wurden die Folgen von Gaseinschlüssen der Elektroden streng beachtet. Nach den Ergebnissen ist Co positiver als Ni, oder aber weniger polarisierbar. Zu Potentialmessungen erwies sich NiCl_2 wegen leichter Hydrolysierbarkeit für unbrauchbar.

St. Hande

P. Drossbach. Zur Berechnung der theoretischen Potentiale von Kalium und Natrium. ZS. f. Elektrochem. **35**, 95—96, 1929, Nr. 2. Bei der Nachprüfung der früheren Berechnung der theoretischen Potentiale von Natrium und vom Kalium, bei der die Zahlenwerte $\epsilon_{\text{Na}} = -2,52$ Volt und $\epsilon_{\text{K}} = -2,72$ Volt gefunden wurden (ZS. f. Elektrochem. **34**, 205, 1928), wahren experimentell $-2,72$ bzw. $-2,92$ Volt ermittelt waren, also entgegen der El-

artung die experimentellen Werte unedler waren als die berechneten, wurde $\varepsilon_a = -2,72$ Volt und, je nachdem man die Zersetzungsspannung des Kaliumchlorids oder des -bromids zugrunde legt, $\varepsilon_K = -2,97$ oder $-2,96$ Volt gefunden, die den experimentell bestimmten Werten sehr nahe kommen. *Böttger.*

Mathaniel Thon. Potentiel électromoteur et potentiel électrocinétique du graphite. C. R. 188, 253—254, 1929, Nr. 3. Der für Gold (C. R. 187, 119, 1928) gefundene Zusammenhang zwischen elektromotorischem und elektrokinetischem Potential wird für Graphit besprochen. *St. Handel.*

W. J. Müller. Über die experimentellen Grundlagen der Passivitätstheorie. ZS. f. Elektrochem. 35, 93—94, 1929, Nr. 2. Der Verf. nimmt auf Grund seiner eigenen Ergebnisse in der Arbeit über periodische Vorgänge an der Anode (ZS. f. Elektrochem. 34, 850, 1928) Stellung zu der Sauerstofftheorie von Strauss und Hinnüber (ZS. f. Elektrochem. 34, 413, 1928). Die von diesen Autoren an Stelle anodischer Sauerstoffentwicklung in den Lokalelementen zur Erklärung der Schwingungserscheinungen an Chromlegierungen herangezogene passivierende Wirkung von im Elektrolyten gelöstem Sauerstoff auf das Metall ist nach Versuchen des Verf., die in Gemeinschaft mit K. Konopicky (ZS. f. Elektrochem. 34, 840, 1928) durchgeführt wurden, nicht möglich. Gelöster Sauerstoff beeinflusst nur das kathodische, nicht aber das anodische Verhalten im Reststromgebiet. Der Verf. glaubt auf Grund der bisher vorliegenden Arbeiten feststellen zu können, daß die anodische Passivierung primär immer auf einer Deckschichtenbildung und sekundär bei Metallen, die chemische Passivität zeigen, nur durch eine Änderung des Metalls unter Wirkung der experimentell gefundenen hohen, „effektiv passivierenden Stromdichte“ beruht. *Neheim.*

Hinnüber. Über die experimentellen Grundlagen der Passivitätstheorie. (Zur vorhergehenden Arbeit von W. J. Müller.) ZS. f. Elektrochem. 35, 95, 1929, Nr. 2. Bezugnehmend auf die gleichnamige Arbeit von W. J. Müller (s. vorstehendes Referat) weist der Verf. darauf hin, daß auch in Untersuchungen anderer Forscher betreffs der Selbstpassivierung von Eisen und Chrom die Bildung von Deckschichten nicht beobachtet wurde. Unter den Bedingungen der Luftpassivierung ist eine Stromwirkung, wie sie W. J. Müller in seiner Metallumwandlungstheorie fordert, nicht gut anzunehmen. Dagegen ist die Annahme der Verschiebung der Elektronenkonfiguration nach W. J. Müller mit der Sauerstoffbelegung nicht unvereinbar, da eine Valenzbetätigung der Sauerstoffatome oder -moleküle auch eine Verschiebung der Elektronenkonfiguration in den Eisen- oder Chromatomen verursachen kann. *Neheim.*

N. K. Harkewitsch. Über die Umladung von Kollodiummembranen in Alkaloidlösungen. Kolloid-ZS. 47, 101—104, 1929, Nr. 2. Kolloidmembranen laden sich im allgemeinen gegen Wasser negativ auf, das Vorzeichen der Ladung läßt sich auch durch Säurezusatz nicht umkehren. Dagegen gelingt es dem Verf., durch Beobachtung der elektroosmotischen Strömung in einem geeigneten Apparat zu zeigen, daß Lösungen von Alkaloiden, wie Chininsalze, Kokain, Morphinum, eine positive Aufladung von Kollodiummembranen hervorrufen können. Der isoelektrische Punkt liegt zwischen 50 und 250 Mikromol pro Liter. Versuche an anderen Membranen zeigen ein ähnliches Verhalten, wenn sie aus Cellulose oder Nitroderivaten derselben bestehen, dagegen Nichtumladbarkeit bei Agar-Agarmembranen. Die Wirkung wird auf die Chinolingrouppe zurückgeführt, was durch Umladeversuche mit Chinolinhydrol und analoge mit Pyridin und Piperidin plausibel gemacht wird. *Fürth.*

H. Hermann. Kelvins Gültigkeitsgrenze des Coulombschen Gesetzes. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **59**, 393—397, 1928, Nr. 9. Unter Zugrundelegung des von Perucca (Cim. **3**, 3, 1921) ermittelten Wertes für den Voltaeffekt zwischen Zink und Quecksilber und der Bildungswärme des 25,9%igen Zn-Amalgams von dem zwei Formen existieren, zeigt der Verf., wie sich der von William Thomson (Math. and physical Papers **6**, 137) angegebene Weg zur Abschätzung der Größenordnung der Strukturelemente der Materie ohne Anwendung der statistischen Mechanik für den Schulunterricht nutzbar machen läßt. *Böttger*

Karl Fredenhagen und Johannes Dahmlos. Die Dielektrizitätskonstante des flüssigen Fluorwasserstoffs. ZS. f. anorg. Chem. **178**, 272—274, 1929, Nr. 1/3. Die Meßanordnung der Verf. entsprach der Methode von Joachim und Kockel, die im Prinzip auf der Nernstbrücke aufgebaut ist. Die Wellenlänge der benutzten Schwingungen war 300 m. Die Ergebnisse bei fünf verschiedenen Temperaturen sind folgende:

$^{\circ}\text{C}$	ϵ_{HF}
—73	174,8
—70	173,2
—42	134,2
—27	110,6
0.	83,6

Fluorwasserstoff ist also in bezug auf seine hohe DK vergleichbar mit Wasser und Cyanwasserstoff. *R. Jaeger*

Karl Fredenhagen und Gustav Cadenbach. Die Reindarstellung und die Eigenleitfähigkeit des Fluorwasserstoffs. ZS. f. anorg. Chem. **178**, 289—299, 1929, Nr. 1/3. Verf. untersuchten die Abgabe des Fluorwasserstoffs aus Kaliumbifluoridschmelzen. Die spezifischen Leitfähigkeiten der Destillate einer feuchten KHF_2 -Schmelze sind erheblich größer als die einer trockeneren Fluorwasserstoff mit einem spezifischen Leitvermögen von nur $14 \cdot 10^{-6}$ erhält man, wenn man ihn in einer Vorlage einer Zwischenkondensation unterwirft und aus dieser langsam bei schwach erhöhter Temperatur abdestilliert. Die Eigenleitfähigkeit selbst muß noch tiefer liegen, wurde aber nicht näher untersucht. *R. Jaeger*

Donald W. Kitchin and Hans Müller. Anomalous dispersion, absorption and Kerr effect in viscous dielectrics. Phys. Rev. (2) **32**, 979—987, 1928, Nr. 6. Verf. messen die Änderungen der Dielektrizitätskonstante und der Absorption in Abhängigkeit von der Temperatur für verschiedene Frequenzen von 107 bis 60 Perioden. Untersucht wurden hochviskose Flüssigkeiten, wie Ricinusöl und Harz. Beide Substanzen zeigen selektive Absorptionen, deren Lage sich mit steigender Temperatur von niedrigen zu höheren Frequenzen verschiebt. Diese Absorptionen werden von den Verf. als Gebiete anomaler Dispersion gedeutet. Ein qualitativer Vergleich mit der Debyeschen Theorie polarer Moleküle bestätigt diese Auffassung, d. h. in Ricinusöl und Harz sind polare Moleküle vorhanden, die sich unter der Einwirkung eines äußeren elektrischen Feldes zu orientieren suchen. Da die Einstelldauer der Viskosität der Substanz proportional ist, und die Viskosität mit steigender Temperatur stark abnimmt, so wird mit steigender Temperatur auch eine immer raschere Einstellung der Moleküle erreicht. Eine weitere experimentelle Bestätigung gebe

messungen an Harzlösungen in nichtpolaren Ölen, sowie eine Untersuchung des Kerreffektes dieser Substanzen. Verf. weisen noch darauf hin, daß die Existenz einer anomalen Dispersion bei so niedrigen Frequenzen wie 60 Perioden ein anomales Verhalten mancher technischer Isolationsmaterialien erklären kann.

Cario.

Maria-von Olsuffjew. Über die photoelektrische Endaufladung ultramikroskopischer Partikel. *Helv. Phys. Acta* 1, 551–577, 1928, Nr. 9. Es wird versucht, die maximale Aufladung einer mit dem unterlegten Lichte einer Quecksilberlampe bestrahlten ultramikroskopischen Metallpartikel als Funktion des im Millikankondensator herrschenden Feldes zu berechnen. Hierbei wird in Vervollständigung einer von Yang angegebenen Theorie die Influenzladung berücksichtigt, die durch das Kondensatorfeld auf dem Teilchen hervorgerufen wird. Zur experimentellen Bestimmung der Endaufladung werden an einer von Yang angegebenen Meßanordnung einige prinzipielle Änderungen eingebracht: a) Als Füllgas wird ein Edelgas verwendet, um unelastische Stöße der Elektronen zu vermeiden und damit zu verhindern, daß die Elektronen einen Teil ihrer Energie verlieren, bevor sie die kritische Zone des von dem Teilchen selbst hervorgerufenen verzögernden Feldes verlassen haben. Als Edelgas wird Argon verwendet, und weiter ein Gemisch von Argon und Luft. Der Luftzusatz zeigt aber im Vergleich zu Rohargon kein prinzipiell anderes Verhalten; die theoretisch gefundenen Endaufladungen sind der aus einer Extrapolation gefundenen gleich. b) Der Kondensator wird weiter gebaut (2 cm statt 5 cm Plattenabstand), der Strahlengang sauberer justiert, so daß das Bündel ultraviolettten Lichtes keine Metallteile trifft und dort Photoelektronen auslöst, die das bereits aufgeladene Teilchen wieder entladen. Aus demselben Grunde werden die Kondensatorplatten, die trotz aller Sorgfalt im Justieren von Streulicht getroffen werden können, aus Eisenoxyd hergestellt, das sich dem Lichte der Quecksilberbogenlampe gegenüber als photoelektrisch besonders unempfindlich erweist. Der sogenannte „inverse Photoeffekt“ wird dadurch vermieden. c) Die Apparatur wird vor jeder Messung sehr sorgfältig getrocknet. d) Es wird eine Methode angegeben, um aus den während endlicher Zeiten beobachteten Aufladungen die Endaufladung für die Zeit $t = \infty$ zu extrapolieren. Dies ist mit einer Unsicherheit von einigen Prozenten zu erreichen, indem man nicht das Haltepotential als Funktion der Zeit aufträgt, sondern den Quotienten Haltepotential/Zeit als Funktion des Haltepotentials. e) Die so gefundenen Endaufladungen stimmen innerhalb der Meßgenauigkeit sowohl in Argon als auch im Argon-Luftgemisch mit den berechneten überein. Zusammenfassung des Verf.

Sewig.

A. H. Pfund. Resonance radiometry. *Science (N. S.)* 69, 71–72, 1929, Nr. 1777. [S. 865.]

Auer.

Georg D. Cristescu. Photoelektrische oder thermoelektrische Verfahren zur Feststellung und Messung sehr kleiner Verschiebungen. *Phys. ZS.* 30, 24–27, 1929, Nr. 1. [S. 879.]

Lohrmann.

A. Eucken. Zur Kenntnis des Wiedemann-Franz'schen Gesetzes. III. *ZS. f. phys. Chem.* 134, 220–229, 1928, Nr. 3/4. Verf. knüpft an die Abhandlung von Grüneisen und Goens (*ZS. f. Phys.* 44, 615, 1927) an. Er weist, was Grüneisen und Goens selbst auch schon getan hatten, darauf hin, daß der von letzteren bei der Interpretation ihrer Messungsergebnisse zugrunde gelegten

Additivität des metallischen und nichtmetallischen Anteils des thermischen Widerstandes w große Bedenken entgegenstehen. Ihm scheint auch, daß die Genauigkeit des von Grüneisen und Goens aufgestellten Gesetzes der isothermen Geraden $w = A' + [\varrho]/TZ$ (ϱ = spezifischer elektrischer Widerstand, Z = Wiedemann-Franzsche Konstante) verhältnismäßig bescheiden ist. Versteht man versucht daher die Messungsergebnisse von Grüneisen und Goens anders zu deuten als diese selbst. Er hält an der Additivität der metallischen und nichtmetallischen Anteile λ_m und λ_i der thermischen Leitfähigkeit λ fest, wobei von der Gültigkeit des Wiedemann-Franz'schen Gesetzes für λ_m , wie sie Grüneisen und Goens bei ihrem Ansatz fanden, keine Rede mehr sein kann. Versteht man setzt $1/w_i = \lambda_i = 1/(A + \zeta B)$, ein Ansatz, der von ihm schon früher benutzt wurde, sowie $1/w_m = \lambda_m = L_m T/[\varrho]$. Hierbei ist B temperaturunabhängig, $\zeta = [\varrho] - [\varrho_r]$ ist ein Maß für die Verunreinigung und Deformation (ϱ_r = spezifischer elektrischer Widerstand des idealen Metalls). Um zu dem Gesetz der isothermen Geraden zu kommen, muß Verf. w_i/w_m für eine bestimmte Temperatur konstant, d. h. unabhängig von Verunreinigung usw. ansetzen. Er findet dann für w_i/w_m bei verschiedenen Temperaturen und Metallen Werte, die nahe beieinander liegen [was jedoch auf einem Irrtum in Gl. (5) beruht, vgl. nachstehendes Referat]. Setzt Verf. für eine bestimmte Temperatur statt w_i/w_m die Größe $[\varrho]/w_m = L_m$ konstant und speziell $L_m = L_{m0} (1 + \zeta \cdot 10^6)$, so findet er gute Übereinstimmung mit den beobachteten Werten von λ , jedoch ist das Gesetz der isothermen Geraden preisgegeben. Für die Wiedemann-Franzsche Zahl $L_m = [\varrho]/(w_m T)$ ergeben sich dabei Werte, die erheblich kleiner als ihr Normalwert bei hohen T sind.

W. Meissner

E. Grüneisen. Zur Kenntnis des Wiedemann-Franz'schen Gesetzes (Bemerkungen zu einer unter gleichem Titel erschienenen Abhandlung von A. Eucken.) ZS. f. phys. Chem. (B) 1, 379—383, 1928, Nr. 5. Verf. führt zu der Abhandlung Euckens (vgl. vorstehendes Referat) folgendes aus: Das Gesetz der isothermen Geraden gilt, wie eine Prüfung an Cu, Au und Al zeigt, sehr viel genauer, als Eucken annahm, da die von ihm verwendeten, der Arbeit von Grüneisen und Goens entnommenen Werte von $\lambda_{\text{ber.}}$ zur Prüfung des Gesetzes ungeeignet sind. Der Schluß Euckens, daß die Annahme der Additivität von λ_i und λ_m und das Gesetz der isothermen Geraden bei Zuhilfenahme seiner Annahmen betreffs ζ usw. zu $\lambda_i = \lambda_m$ führe, kann nicht zutreffend sein, vielmehr muß $\lambda_i : \lambda_m$ dabei ganz unbestimmt bleiben. Bei dem anderen Ansatz Euckens, daß L_m unabhängig von T sei, ist dagegen $\lambda_i : \lambda_m$ nicht unbestimmt, wie auch Eucken findet.

W. Meissner

Richard Ruedy. On free and bound electrons in metals. Phys. Rev. (2) 32, 974—978, 1928, Nr. 6. Wendet man die Theorie der Dispersion in einem absorbierenden Medium auf die in den letzten Jahren veröffentlichten Werte der optischen Eigenschaften verschiedener Metalle an, so folgt, daß innerhalb eines Metalls gebundene Elektronen bestehen, deren Anzahl mit der der freien Elektronen vergleichbar ist.

Severin

H. A. Lorentz. Application de la Théorie des Électrons aux Propriétés des Métaux. Arch. Musée Teyler (3) 6, 1—39, 1928, Nr. 1. Das bei dem vierten Physikertag des Institut International de Physique Solvay Brüssel vorgelegte Sammelreferat behandelt vorzugsweise die thermischen und elektrischen Eigenschaften der Metalle und ihre Beziehungen untereinander. Inhaltsübersicht: Drudische Theorie; Statistische Theorie; Thermische und elektrische Leitfähigkeit; Potentialdifferenzen in einem ungleichmäßig geheizten

ht; Kontaktpotentialdifferenz zweier Metalle; EMK in einem geschlossenen
 Kreis; Wärmeerzeugung; Peltier- und Kelvin-Effekt; Zahl der freien Elektronen;
 Anwendung der Quantentheorie; Aufbau der Metalle; Bewegung der Elektronen;
 potentielle Energie eines Elektrons in bezug auf ein Metall; Ströme in Supra-
 leitern; Versuche von Tolman und Stewart; Glühelektronenemission; Ver-
 änderung der Dichte der Elektronenwolke mit der Temperatur; Potentialdifferenz
 in einem thermionischen Kontakt; Zweite Methode der Anwendung des Carnot-
 Clausiussschen Prinzips; Intensität des Thermionenstromes; Millikans Ver-
 suche über den Photoeffekt; Ponderomotorische Kräfte und Halleffekt; Optische
 Eigenschaften der Metalle. *Sewig.*

J. T. Waterman. The Electrical Conductivity of Metals as a Function
 of Pressure according to the Sommerfeld Electron Theory. Phil.
 Mag. (7) 6, 965—970, 1928, Nr. 39. Die Arbeit schließt sich an die Entwicklung
 der Sommerfeldschen Theorie der Elektronenleitung in Metallen an und bringt
 die Ableitung von Gleichungen für die Druckkoeffizienten des Widerstandes,
 welche die beobachteten Daten (Bridgman) besser annähern als die Houstonsche
 Theorie. *Sewig.*

P. W. Ufford. The electrical resistance of alloys under pressure.
 Proc. Amer. Acad. 63, 309—328, 1928, Nr. 6. Mit der von den Untersuchungen
 von P. W. Bridgman her bekannten Apparatur wird vom Verf. der Druck-
 koeffizient des elektrischen Widerstandes von drei Reihen von Legierungen:
 Lithium—Zinn, Wismut—Zinn, Calcium—Blei und von einer Legierung aus
 Calcium und Magnesium mit 10 At.-% Mg, bei Drucken bis 12000 kg/cm² bestimmt.
 Jede dieser drei Reihen von Legierungen enthält ein Metall mit positivem (Lithium,
 Wismut, Calcium) und ein mit negativem Druckkoeffizienten (Zinn, Blei). Aus
 den Messungen folgt, daß der Druckkoeffizient des elektrischen Widerstandes
 bei einem reinen Metall durch die Zufügung eines Fremdmetalls immer algebraisch
 erhöht wird. Eine Basis zur Erklärung des positiven Druckkoeffizienten von
 Li, Bi und Ca haben diese Messungen nicht geliefert. *Sizoo.*

P. W. Bridgman. The effect of pressure on the resistance of three
 series of alloys. Proc. Amer. Acad. 63, 329—345, 1928, Nr. 7. Von einer
 Anzahl Legierungen, Fe—Co, Fe—Ni und Cu—Ni, wurde der spezifische Wider-
 stand, der Temperaturkoeffizient zwischen 30 und 75° C und der Druckkoeffizient
 für Drucke bis 12000 kg/cm² bestimmt. Der Druckkoeffizient eines reinen Metalls
 wird in allen untersuchten Fällen durch Zufügung eines Fremdmetalls algebraisch
 erhöht. Der spezifische Widerstand und der Druckkoeffizient zeigen eine ähnliche
 Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Legierungen. Derselbe Umstand,
 der den hohen Wert des spezifischen Widerstandes bei einigen Legierungen
 verursacht, soll nach Verf. auch für das positive Zeichen des Druckkoeffizienten
 verantwortlich sein. Dieser Umstand wird gesucht in den Unregelmäßigkeiten,
 welche auftreten werden in den Fällen, wo Atome von verschiedener Größe in
 denselben Gitter zusammengefügt sind. Nach Houston (ZS. f. Phys. 48, 449,
 1928) soll der positive Druckkoeffizient mit einer besonders geringen Zunahme
 der Kompressibilität mit dem Druck zusammenhängen. Diese Auffassung wird
 auf experimentellem Grunde für Legierungen abgelehnt und auch für reine
 Metalle angezweifelt. *Sizoo.*

P. W. Bridgman. The compressibility and pressure coefficient of
 resistance of zirconium and hafnium. Proc. Amer. Acad. 63, 347—350,

1928, Nr. 8. Aus Messungen bei Drucken p bis 12000 kg/cm^2 wurde die Kompressibilität und der Druckkoeffizient des elektrischen Widerstandes für Zirkonium und Hafnium bestimmt. Es ergab sich für Zirkonium:

$$\text{bei } 30^\circ \text{C:} \quad \frac{-\Delta V}{V_0} = 10,97 \cdot 10^{-7} p - 7,44 \cdot 10^{-13} p^2,$$

$$\frac{\Delta R}{R(0 \text{ kg}, 30^\circ)} = -4,31 \cdot 10^{-7} p + 6,5 \cdot 10^{-13} p^2,$$

$$\text{bei } 75^\circ \text{C:} \quad \frac{-\Delta V}{V_0} = 11,06 \cdot 10^{-7} p - 7,80 \cdot 10^{-13} p^2,$$

$$\frac{\Delta R}{R(0 \text{ kg}, 30^\circ)} = 6,01 \cdot 10^{-7} p + 5,8 \cdot 10^{-13} p^2.$$

Die Werte für Hafnium sind:

$$\text{bei } 30^\circ \text{C:} \quad \frac{-\Delta V}{V_0} = 9,01 \cdot 10^{-7} p - 2,37 \cdot 10^{-13} p^2,$$

$$\frac{\Delta R}{R(0 \text{ kg}, 30^\circ)} = -10,0 \cdot 10^{-7} p,$$

$$\text{bei } 75^\circ \text{C:} \quad \frac{-\Delta V}{V_0} = 8,81 \cdot 10^{-7} p - 2,37 \cdot 10^{-13} p^2.$$

Die spezifischen Widerstände waren bei 30°C für Zirkonium $49,2 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ cm}$ und für Hafnium $35,7 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ cm}$. Sizzo

A. T. Grigorjew. Einige physikalische Eigenschaften des Platins. ZS. f. anorg. Chem. **178**, 213–218, 1929, Nr. 1/3. [S. 828.]

W. J. de Haas. Newly Discovered Superconductors. Nature **123**, 13–131, 1929, Nr. 3091. [S. 900.] Sewi

G. Todesco e B. Rossi. Contributo allo studio dei contatti imperfetti metallici. Lincei Rend. (6) **7**, 568–573, 1928, Nr. 7. Die Verf. nehmen die Charakteristik eines Kontaktes, bestehend aus einer Halbkugel von 4 mm Durchmesser und einer ebenen Platte, beide aus Stahl, auf, wobei besonders auf die Fixierung der Elektroden Gewicht gelegt wurde. Die Stromstärke wächst rasch mit der angelegten Spannung; die Charakteristik ist vollkommen symmetrisch in bezug auf den Ursprung und bei Umkehrung des Änderungssinnes reversibel. Wird eine höhere Spannung als die höchste beim ersten Versuch verwendet, so entspricht die zunächst gemessene Stromstärke der Verlängerung der zuerst aufgenommenen Charakteristik, steigt aber allmählich an und die dann aufgenommene Charakteristik verläuft jetzt durchweg steiler als die erste, bleibt aber symmetrisch zum Ursprung. Gleichrichterwirkung (unsymmetrische Charakteristik) tritt nur auf, wenn die Elektroden nicht hinreichend fixiert sind, also eine gewisse Beweglichkeit besitzen; dann geht der gleichgerichtete Strom stets von der Ebene zur Kugel, und der Widerstand ist verhältnismäßig niedrig (unter 1000 Ohm). Die Verf. nehmen an, daß der Stromdurchgang die Elektroden an der Berührungsstelle verschweißt; nur wenn diese kohärentartige Verbindung bei lockeren Elektroden immer wieder zerstört wird, bleibt die Gleichrichterwirkung bestehen. K. Przibram

O. Blüh und W. Jost. Elektrolytische Leitfähigkeit von Kristalloberflächen und Lockerionenleitung fester Salze. ZS. f. phys. Chem.

1, 270–274, 1928, Nr. 3/4. Nach Smekal (Phys. ZS. 26, 707, 1925; ZS. Phys. 36, 288, 1926; 45, 869, 1927; ZS. f. techn. Phys. 8, 561, 1927; Wiener Z. 1928, Nr. 8 u. 11) ist die elektrolytische Stromleitung fester Salze durch Anwesenheit von Lockerstellen bedingt. Ist in einem Salze die Leitfähigkeit an Lockerstellen, innere Grenzflächen geknüpft, so muß auch eine Vergrößerung der äußeren Grenzflächen eine Erhöhung der Leitfähigkeit bewirken. Nach Smekal entspricht etwa der Bruchteil 10^{-6} aller Ionen den Lockerionen. Starke Oberflächeneffekte sind daher zu erwarten, wenn der Bruchteil der Oberflächenionen $> 10^{-6}$ aller Ionen ist. Verff. untersuchen die Leitfähigkeit von α -AgJ (nach Smekal reine Lockerionenleitung zeigt) in einer Schichtdicke von $1,5 \cdot 10^{-5}$ cm und finden die normale Leitfähigkeit des α -AgJ. Wäre die Leitfähigkeit an Grenzflächen geknüpft, so hätte sie um mehrere 1000mal größer gefunden werden müssen. Einwänden, daß durch Gasadsorption die Ionenbeweglichkeit an den äußeren Grenzflächen verhindert wäre, ist durch die Versuchsanordnung begegnet; die Leitfähigkeit in Luft und im Vakuum ist die gleiche. Verff. schließen daraus, daß im Gegensatz zur Smekalschen Theorie die Leitfähigkeit des α -AgJ (und wohl auch der analogen Verbindungen α -CuJ, α -CuBr, α -Ag₂S, α -Cu₂S) nicht an das Vorhandensein von Grenzflächen gebunden ist. Dafür sprechen auch noch andere Tatsachen (W. Jost, Dissertation Halle 1926; v. Hevesy und W. Rienäcker, Ann. d. Phys. 84, 674, 1927). Jost.

uncan A. Mc Innes and Irving A. Cowperthwaite. The effect of diffusion at a moving boundary between two solutions of electrolytes. Proc. Nat. Acad. Amer. 15, 18–21, 1929, Nr. 1. Bei der Bestimmung der Überföhrungszahl nach der Methode der Grenzflächenverschiebung diente als föhrende Lösung eine 0,1 norm. Lösung von AgNO₃, als Indikatorlösung die 0,078 norm. Lösung von LiNO₃. Der Strom wurde jedoch abweichend von dem gewöhnlichen Verfahren dreimal unterbrochen, wenn die Grenzfläche auf den Teilstrichen zwischen 4 und 5 und 6, 7 und 8 cm stand, und zwar für bzw. 9, 15 und 30 Minuten. Wie sich ergab, wurde jedesmal die Grenzfläche, die während des Stromdurchgangs sehr scharf und hinsichtlich ihres Ortes leicht zu bestimmen gewesen war, allmählich verschwommen, und nach etwa einer Minute konnten keine Unstetigkeiten mehr zwischen den beiden Lösungen wahrgenommen werden. Sobald jedoch der Strom wieder eingeschaltet wurde, bildete sich die scharfe Grenzfläche langsam wieder aus, um so schneller, je kürzere Zeit die Stromunterbrechung gedauert hatte. Dabei bewegte sich die unscharfe Trennungszone mit derselben Geschwindigkeit wie die scharfe Trennungsfläche, so daß ein Durchschnittswert für die Überföhrung des Ag⁺-Ions (0,4682) aus allen Versuchen hergeleitet werden konnte. Ähnliche Beobachtungen wurden bei der Messung der Überföhrungszahl des MnO₄⁻-Ions in der 0,1 norm. Lösung von KMnO₄ mit der 0,065 norm. Lösung von KC₂H₃O₂ als Indikatorlösung gemacht. Demnach ist ein kräftiger Mechanismus wirksam, der die durch Diffusion unscharf gewordene Grenzfläche wieder herzustellen bestrebt ist, der nach den Verff. in der Verschiedenheit des Potentialfalles in den beiden Lösungen begründet ist. Böttger.

A. H. Leech-Porter and T. Altj. The Influence of a High Potential Direct Current on the Conductivity of an Electrolyte. Phil. Mag. 7, 153–159, 1929, Nr. 41. Die Leitfähigkeit stark verdünnter Elektrolytungen erfährt eine sehr beträchtliche Änderung beim Durchgang eines hochspannten Gleichstromes. Jedoch ist dieser Einfluß nur zwischen engen Grenzen der gewöhnlichen Leitfähigkeit zu beobachten; derselbe verschwindet bei größerer oder kleinerer Leitfähigkeit. Eine bis 600 % betragende Änderung der Leit-

fähigkeit kann z. B. bei einer Salzsäure von der spezifischen Leitfähigkeit $2 \cdot 10^{-4} \Omega^{-1}$ festgestellt werden. Diese Erscheinung wird dadurch zu erklären versucht, daß durch die hohe Spannung Ionen aus der Mitte des Elektrolyten nach den Elektroden zu verschoben werden. Beim Umtausch der Gleichstrompole wandern diese Ionengruppen durch die Zelle. Es wird auf die Möglichkeit der Messung von Ionenbeweglichkeiten mit Hilfe dieser Erscheinung hingewiesen.

St. Han

Pierre Jolibois et Pierre Montagne. Sur une méthode rapide de calcul des dissociations homogènes. Application au gaz carbonique. C. R. 1145–1147, 1928, Nr. 24. [S. 801.]

St. Han

C. Ramsauer. Über den Wirkungsquerschnitt neutraler Gasmoleküle gegenüber langsamen Elektronen. Phys. ZS. 29, 823–830, 1928, Nr. 11 (Vortrag auf der Hamburger Naturforscherversammlung Sept. 1928.) [S. 88.]

Carl Ramsauer und Otto Beeck. Der Wirkungsquerschnitt von Gasmolekülen gegenüber Alkaliionen von 1 bis 30 Volt Geschwindigkeit. Ann. d. Phys. (4) 87, 1–30, 1928, Nr. 17. [S. 821.]

Ramsauer

Victor F. Hess. Die mittlere Lebensdauer der Ionen in der Luft über dem Meere. (Nach neuen Messungen auf Helgoland, Sommer 1928.) Phil. ZS. 29, 849–851, 1928, Nr. 22. (Vortrag auf der Hamburger Naturforscherversammlung Sept. 1928.) [S. 921.]

Kolhörster

Max Steenbeck. Zur Entstehung des normalen Kathodenfalles. Z. f. Phys. 53, 192–197, 1929, Nr. 3/4. Es wird eine anschauliche Begründung des Extremalpostulats von Compton und Morse gegeben. Danach erfolgt die Umbildung der Townsend- in die normale Glimmentladung durch Kondensation der Entladung um eine Stelle besonders hoher Raumladungsdichte. Die Stromdichte steigt an bis zur Einstellung der für die Ionisation günstigen Potentialverteilung. Der Umschlag der Townsend- in die Glimmentladung zeigt weitgehende Analogien mit der Weiterbildung der Glimm- zur Bogenentladung. (Zusammenfassung des Verf.)

Steenbeck

Jane M. Dewey. Spectral excitation by recombination in the electric arc. Phys. Rev. (2) 32, 918–921, 1928, Nr. 6. Wenn es richtig ist, daß die Leuchten im negativen Glimmlicht eines Vakuumbogens hauptsächlich durch die Wiedervereinigung von Ionen und Elektronen zustande kommt, während die der positiven Säule ein Anregungsleuchten ist, müssen die Linien wegen der großen Geschwindigkeit der Ionen im negativen Glimmlicht eine starke Dopplerverbreiterung zeigen. Dieser Unterschied wird in einem He-Bogen mit heißer Kathode tatsächlich gefunden. Daß es sich dabei nicht um Starkeffekt handelt, ergibt sich aus dem regelmäßigen Gang der Verbreiterung mit der Wellenlänge.

G. Herzberg

William Clarkson. The Spectral Phenomena of Spark Discharge. Phil. Mag. (7) 7, 322–331, 1929, Nr. 42. Eine Funkenentladung kann in folgenden Stadien eingeteilt werden: Anfangsfunken, Schwingungen und bogähnliche Entladungen, Nachleuchten. Die dynamische Charakteristik der Entladung wird schematisch abgeleitet, die meisten Phänomene lassen sich daraus

klären, und die optischen Eigenschaften der Funkenentladung stehen damit sehr guter Übereinstimmung. Im zweiten Teil werden Beobachtungen von Stein und Bouwman über die Intensität der Bogen- und Funkenlinien des He in einer kondensierten Entladung nach der Theorie erklärt. *J. Holtsmark.*

Oecchialini. Le scintille a basso voltaggio come sorgenti spettroscopiche. *Lincei Rend.* (6) 8, 389—392, 1928, Nr. 9. Der Verf. hat früher *ibid.* (4) 2, 223, 1911] Funken niedriger Spannung (220 Volt) dadurch hergestellt, daß er als eine Elektrode die Kathode eines Lichtbogens benutzte. Da dieser Lichtbogen Störungen verursacht, ersetzt er ihn nun durch Widerstandsheizung eines dünnen Kohlenstabes, der durch sein eigenes Gewicht trotz des Verbrenns dauernd auf einen dickeren aufgedrückt wird. Die für die Funkenentladung erforderlichen Spannungen sind höher, etwa 1000 Volt, als bei Verwendung des Lichtbogens. Die spektroskopische Untersuchung dieser Funken bleibt einer späteren Mitteilung vorbehalten. *K. Przibram.*

Ranz Rother und Egon Münder. Experimentelles über den Elektronenaustritt aus Metallen. (Vorläufige Mitteilung.) *Phys. ZS.* 30, 65—68, 1929, Nr. 3. (90. Vers. D. Naturf. u. Ärzte Hamburg 1928.) Die Verf. haben die Versuche von Millikan und Eyring über den Elektronenaustritt aus Metallen wiederholt und im Gegensatz zu diesen beiden Autoren für die Abhängigkeit des Logarithmus des Elektronenstromes von der Wurzel aus den Spannungsdifferenzen eine Gerade erhalten, wie es der Theorie von Schottky entspricht. Sie führen diese Unterschiede darauf zurück, daß sie völlig reinen Wolframdraht verwendet haben, während Millikan und Eyring mit thoriertem Wolframdraht gemessen haben. Es ist anzunehmen, daß infolge der vorhergegangenen Glühbehandlung des Kathodendrahtes dieser bei Millikan und Eyring eine molekulare Thoriumschicht besessen hat. Wird nun diese aktive Schicht durch hohe Felder teilweise losgerissen, so wird für diese hohen Spannungen die Stromstärke entsprechend abnehmen, ohne daß unter Umständen allzu große Störungen durch Spitzenwirkung auftreten. Durch Messungen, die die Verf. bei Zimmertemperatur angestellt haben, wurden bei thoriertem Wolframdraht Kurven ähnlich wie bei Millikan und Eyring erhalten, die die angeführte Deutung der Unterschiede stützen. *Strigel.*

G. Dymond and E. E. Watson. Electron Scattering in Helium. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 122, 571—582, 1929, Nr. 790. Die bekannten Untersuchungen von Dymond über die Elektronenstreuung in Helium werden mit verbesserten Methoden wiederholt. Die Apparatur ist im wesentlichen dieselbe wie bei der früheren Untersuchung. Es wurden nur, entsprechend den Ergebnissen von Harnwell (*Proc. Nat. Acad. Amer.* 14, 564, 1928), die Glaswände mit Alfolie belegt, um die Wirkung von Wandladungen zu eliminieren. Für die Geschwindigkeitsverteilung der gestreuten Elektronen ergeben sich nahezu dieselben Kurven wie früher: elastisch reflektierte Elektronen mit voller Primärgeschwindigkeit und Elektronen, die einen Geschwindigkeitsverlust entsprechend einer Anregung oder Ionisierung des He-Atoms erfahren haben. Das bei hohen Geschwindigkeiten bei etwa der halben Primärgeschwindigkeit früher gefundene Maximum wird nicht wiedergefunden. Die bei der Untersuchung der Winkelabhängigkeit früher gefundenen Beugungsmaxima sind ebenfalls nicht reell. Ihr Auftreten in der früheren Arbeit beruhte anscheinend, wie Harnwell schon vermutete, auf der Wirkung von Wandladungen und Ionenraumladungen. Die jetzt gefundenen Kurven zeigen einen gleichmäßigen Abfall mit zunehmendem Streu-

winkel, und zwar fällt die Kurve für die unelastisch gestreuten Elektronen sehr viel rascher ab als die für die elastisch gestreuten. Durch Integration ergibt sich, daß mit zunehmender Primärgeschwindigkeit das Verhältnis $\frac{\text{unelastisch}}{\text{elastisch}}$ Stöße beträchtlich zunimmt. Die reine Kernstreuung ist viel zu klein, als daß sie zur Erklärung auch nur eines Teiles der Streukurven herangezogen werden könnte. Wohl aber zeigt sich eine gute Übereinstimmung der Kurven elastisch gestreute Elektronen mit der von Born quantenmechanisch für H-Atome berechneten, wenn man die Geschwindigkeit entsprechend dem größeren Feld des He-Atoms korrigiert. *G. Herzberg*

T. R. Hogness and R. W. Harkness. The ionization of carbon monoxide by controlled electron impact, interpreted by the mass spectrograph. Phys. Rev. (2) **32**, 936—941. 1928, Nr. 6. Mit dem Massenspektrographen werden in bekannter Weise die Ionisationsvorgänge in CO untersucht. Die erwartete analoge Verhalten wie bei N₂ wird nicht beobachtet. Bei letzterem wurde primär keine Dissoziation in N und N⁺ beobachtet. Bei CO dagegen wird zwar auch der Vorgang



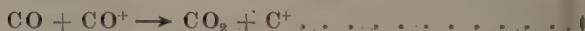
weitaus am häufigsten, aber es finden primär auch die Vorgänge



und



statt, wenn die Geschwindigkeit der Elektronen ausreichend ist. Außerdem wird noch der sekundäre Vorgang



beobachtet. Aus dem Auftreten der Vorgänge (2) und (3) wird auf das Vorhandensein von bisher nicht bekannten Niveaus von CO⁺ geschlossen, die wesentlich größeres Trägheitsmoment als der Grundzustand von CO haben. Als Ionisierungsspannung von CO werden 13,9 Volt gefunden in befriedigender Übereinstimmung mit dem allgemein angenommenen Wert 14,2 Volt. Doppel- oder negativ geladene Ionen werden nicht gefunden. *G. Herzberg*

T. R. Hogness and H. M. Kvalnes. The ionization processes in methane interpreted by the mass spectrograph. Phys. Rev. (2) **32**, 942—944. 1928, Nr. 6. In derselben Weise wie in der vorhergehenden Arbeit wird Methan untersucht. Es werden nur die Ionen CH₄⁺ von 14,5 Volt ab und CH₃⁺ von 15,5 Volt ab gebildet. Da eine Druckabhängigkeit des Verhältnisses dieser beiden Ionen nicht beobachtet wird, müssen beide primär gebildet werden (CH₄ → CH₄⁺ + E⁻ bzw. CH₄ → CH₃⁺ + H + E⁻), und zwar entstehen beide Ionenarten etwa gleicher Anzahl. H⁺-Ionen wurden unter keinen Umständen erhalten, so daß das ursprüngliche Ziel der Arbeit, die Bestimmung der Dissoziationswärme von CH₄, nicht erreicht werden konnte. Auch hier wurden keine negativ oder doppelt positiv geladenen Ionen beobachtet. Bei dem zur Eichung benutzten Neon wurden außer den Ionen Ne₂₀⁺ und Ne₂₂⁺ (im Verhältnis 10:1) noch Ne₂₁⁺-Ionen in geringer Zahl (2% der Summe der beiden anderen), aber deutlich gefunden. Damit ist das Ne-Isotop der Masse 21 sichergestellt. *G. Herzberg*

R. d'E. Atkinson. The Probability of Excitation by Electron-Impact in Neon. Proc. Roy. Soc. London (A) **122**, 430—442, 1929, Nr. 790. Während

Übergangswahrscheinlichkeiten schon vielfach sowohl theoretisch nach der Quantenmechanik wie auch experimentell behandelt worden sind, ist die Anregungswahrscheinlichkeit eines Quantensprunges durch Elektronenstoß erst sehr wenig untersucht worden. Verf. versucht nun mit Hilfe einiger vereinlichender Annahmen aus den statistischen Untersuchungen von Townsend und Mitarbeitern, die bei verhältnismäßig hohem Druck den Strom zwischen zwei Platten, von denen die eine einen konstanten (lichtelektrischen) Strom aussendet, in Abhängigkeit vom Abstand untersuchten und dabei Kurven der Form $i = i_0 e^{ax}$ gefunden haben, Schlüsse über die mittlere Wahrscheinlichkeit eines unelastischen Stoßes bei Spannungen, die zwischen der ersten Anregungsspannung und der Ionisierungsspannung liegen, zu ziehen. Die Wahrscheinlichkeit eines bestimmten Quantensprunges kann nicht ermittelt werden. Das Ergebnis wird auf neue, mit besonderen Vorsichtsmaßregeln ausgeführte Untersuchungen von Townsend und McCallum an Neon angewandt. Dabei ergibt sich als mittlere Wahrscheinlichkeit eines unelastischen Stoßes ungefähr 5%. In Wert, der auch aus anderen Gründen plausibel erscheint. *G. Herzberg.*

Samón G. Loyarte. Potencial de ionización del estaño. Publ. La Plata, 1928, 407—413, 1928, Nr. 4 (Nr. 86). [S. 822.] *G. Herzberg.*

Gustav Ortner und Georg Stetter. Die Verwendung von Elektronenröhrenverstärkern zur Zählung von Korpuskularstrahlen. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 228. Wiener Anz. 1928, S. 305—306, Nr. 27. Die Absicht, Korpuskularstrahlen, und zwar insbesondere α -Strahlen unter alleiniger Ausnutzung der von ihnen erzeugten primären Ionenmenge nach genügend hoher Verstärkung derselben durch einen Elektronenröhrenverstärker zu zählen, bzw. die ihnen entsprechende primäre Ionenmenge aus dem gemessenen Endeffekt zu bestimmen, führt zu bestimmten notwendigen Bedingungen für den Bau von Verstärkern, deren Untersuchung den wesentlichen Inhalt der Arbeit bildet, und zwar wird einerseits der Verstärker mit Transformator kopplung, andererseits der Widerstandsverstärker gerechnet und diskutiert. Ferner wird über die Methodik und die Resultate von Atomzertrümmerungsversuchen nach der retrograden Methode kurz berichtet und schließlich eine Anordnung gegeben, die die Spannungsschwankungen am Gitter der ersten Röhre formgetreu verstärkt und mit einem Saitengalvanometer zu messen gestattet. *K. W. F. Kohlrausch.*

J. C. Laurence. Relative Velocities of the Alpha-Particles emitted by certain Radio-active Elements. Proc. Roy. Soc. London (A) 122, 43—551, 1929, Nr. 790. Mit der Methode der magnetischen Ablenkung im Vakuum werden aus den Verhältnissen der Krümmungsradien die Verhältnisse der Geschwindigkeiten für α -Teilchen von Substanzen bestimmt, die übereinander auf demselben als α -Quelle dienenden dünnen Pt-Draht abgeschlagen wurden. Die erzielten Schwärzungen werden mikrophotometrisch ausgemessen und die Stelle der maximalen Schwärzung daraus bestimmt. Die Fehlerquellen solcher Relativmessungen werden einzeln besprochen und in Rechnung gezogen. Für das Verhältnis der α -Geschwindigkeit von $\text{RaF} : \text{ThC} : \text{RaC}' : \text{ThC}'$ ergeben sich die Zahlen 0,8277 : 0,8885 : 1,0000 : 1,0679. Daraus errechnet man mit RaC' ($v_0 = 1,923 \cdot 10^9$ cm/sec nach Briggs) als Bezugswert die Absolutwerte: für ThC $v_0 = 1,709 \cdot 10^9$, für ThC' $v_0 = 2,054 \cdot 10^9$, für Po $v_0 = 1,592 \cdot 10^9$ cm/sec. *K. W. F. Kohlrausch.*

Henryk Herszfinkiel. Sur le comportement du dépôt radioactif des opérations du dosage de l'émanation dissout dans l'eau. *Rocznik Chemji* 8, 519—526, 1928. (Polnisch mit deutscher Zusammenfassung.) Über das Verhalten des radioaktiven Niederschlags in Wasser während solcher Eingriffe, die zum Vertreiben der Emanation aus demselben dienen, wie Ausschütteln, Kochen und Durchlassen eines Luftstromes. Nach Hammer und Vohsen wird ein großer Teil des radioaktiven Niederschlags aus Wasser ausgeschüttelt. Der Beweis wird auf dreifache Weise geführt. 1. In ausgeschüttelter Emanation aktivierte Metalloberflächen zeigen einen Aktivitätsabfall zur Hälfte in 5 bis 6 statt 3 Minuten für niederschlagsfreie Emanation. 2. Der Aufwärtssprung der Aktivitätskurve ausgeschüttelter Emanation ist gegen die theoretische sehr langsam. 3. Wasser, das den radioaktiven Niederschlag ohne Emanation enthalten kann, kann ebenfalls durch Ausschütteln die Luft aktivieren, die Aktivität fällt rasch ab, wie diejenige eines aktiven Niederschlags. Engler, Sieveking und Koenig haben die letzten zwei Versuche wiederholt und glauben, daß der Befund von Hammer durch den sogenannten Lenardeffekt vorgetäuscht war, geben abschließend zu, daß ein sehr kleiner Teil des Niederschlags ausgeschüttelt werden kann. Da Versuch 3 von allen Autoren mit zu kleinen Aktivitäten ausgeführt wurde, Versuch 1 aber von Engler überhaupt nicht wiederholt wurde, obwar hier gerade der sogenannte Lenardeffekt kaum in Betracht kommt, sind sämtliche Versuche nochmals wiederholt. Das Resultat war, daß der radioaktive Niederschlag bis auf 0,01 % aus Wasser nicht ausgeschüttelt wird, daß vielmehr derselbe beim Ausschütteln, Kochen und Luftdurchgang an die Gefäßwände abgegeben wird, was auch im Ruhezustand nur langsamer vor sich geht. Dieses Verhalten wird mit ähnlichen Beobachtungen von L. Lachs und M. Wertenstein in Zusammenhang gebracht. Trotz der enormen Verdünnung des radioaktiven Niederschlags in Wasser erscheint derselbe nicht gasförmig. *Schweizerische Anzeigen*

Salomon Rosenblum. Recherches expérimentales sur le passage des rayons α à travers la matière. *Ann. de phys.* (10) 10, 408—471, 1928. Nov./Dez. Eingehende und zusammenhängende Darstellung der auch in den „Thèses“ (Masson, Paris 1928) erschienenen Dissertation, über deren Ergebnisse an Hand der vorläufigen Mitteilungen in den *Comptes Rendus* und in der Physikalischen Zeitschrift bereits in diesen Berichten berichtet wurde (vgl. diese *Berichte* 7, 1912, 1926; 8, 510, 1927; 9, 403, 701, 1928; 10, 322, 1929).

K. W. F. Kohlrausch

R. R. Nimmo and N. Feather. An Investigation of the Ranges of the Long Range Alpha-Particles from Thorium C and Radium C, using an Expansion Chamber. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 122, 668—687, 1928. Nr. 790. Nach einer ausführlichen Beschreibung (bezüglich derer auf das Original verwiesen werden muß) der verwendeten Wilsonschen Nebelkammer und des gewählten Verfahrens zur Bestimmung der Reichweite aus den photographierten Nebelbahnen werden die Resultate für die langreichweitigen Teilchen von ThC und RaC angegeben. Für ThC wurden auf etwa 1200 Aufnahmen 563 langreichweitige Teilchen gefunden; 13 von ihnen durchquerten die Kammer und 9 von ihnen hatten Reichweiten zwischen 12,5 und 17 cm. Die Reichweite der übrigen lag zwischen 9 und 12,5 cm und gruppierte sich in einer Fehlerverteilungskurve, die der der normalen Teilchen sehr ähnlich war, um die zwei wahrscheinlichsten Werte 9,82 und 11,62 cm. Für RaC wurden aus Versuchen mit zwei verschiedenen Anordnungen insgesamt 461 langreichweitige Teilchen beobachtet. 56 von ihnen passierten die ganze Kammer, die übrigen hatten Werte zwischen 7,5 und 14,6 cm Normalluft; der Großteil gruppiert sich um eine mittlere Reichweite von etwa

mehr als 9 cm (9,08); die restlichen Teilchen, etwa 200, geben sehr verstreute Werte, so daß die Autoren zu dem Schluß kommen, daß bei RaC nicht nur zwei Gruppen langreichweitiger Teilchen (mit der extrapolierten Ionisationsstrecke 9,3 und 11,3) auftreten, sondern auch andere zwischen 7,5 und 12,5 cm.

K. W. F. Kohlrausch.

Erner Kolhörster. Eine neue Methode zur Richtungsbestimmung von Gammastrahlen. (Vorläufige Mitteilung.) *Naturwissenschaft.* **16**, 1044 (1928, Nr. 49). Verf. nimmt an, daß die Koinzidenzen, die in den Stromröhren zweier hintereinander aufgestellter, von γ -Strahlen getroffenen Elektronenröhren auftreten, davon herrühren, daß ein und dasselbe Elektron beide Zähler durchsetzt. In diesem Falle würde also die Richtung des Elektrons mit der Längsachse der beiden Röhre ungefähr übereinstimmen. Da nun die von der Ultra- γ -Strahlung erzeugten Sekundärelektronen nach der Streustrahlungstheorie fast gleiche Richtung haben müssen wie die Primärstrahlen, so ergibt sich so ein indirekter Weg zur Richtungsbestimmung der Primärstrahlung. Verf. findet bei Anordnung der beiden Zählerachsen in der Vertikalen dreimal so viel Koinzidenzen wie in der Horizontalen.

V. F. Hess.

Mallet. Sur le rayonnement ultraviolet des corps soumis aux rayons gamma. *C. R.* **188**, 445–447, 1929, Nr. 6. Die in diesen Ber. **9**, 2218, 1928 besprochenen Versuche über die von der γ -Strahlung erregte ultraviolette Strahlung werden mit Hilfe eines lichtstarken Quarzspektrographen an Stelle der früher verwendeten Glasoptik fortgesetzt. (Länge des Spektrums zwischen 360 und 2400 Å.-E. 22 mm.) Bei Bestrahlung von Wasser mit 500 mg RaF-sulfat erhielt der Verf. nach vier- bis achttägiger Expositionsdauer ein intensives kontinuierliches Spektrum, das sich bis 2500 Å.-E. erstreckte, welche Grenze aber durch die verwendete Optik gesetzt wurde.

K. W. F. Kohlrausch.

S. Mahajani. A Contribution to the Theory of Ferromagnetic Crystals. *Phil. Trans. (A)* **228**, 63–114, 1929, Nr. 660. Der Verf. versucht unter Zuhilfenahme eines von der gegenseitigen Wirkung der Molekularmagnete aufeinander herrührenden inneren Feldes die Erscheinung der Magnetisierung ferromagnetischer Kristalle abzuleiten, bei denen also die Richtung der Magnetisierung im allgemeinen nicht mit der Richtung des äußeren Feldes zusammenfällt, und zwar einmal für reines Eisen mit kubischer Struktur und sodann für Kristalle mit nicht kubischer Struktur (z. B. Pyrrhotit). Er nimmt an, daß die kleinsten magnetischen Teilchen, welche die Gitterpunkte des Kristalls bilden, ihre magnetischen Wirkungen durch Elektronen erhalten, welche auf einer Bahn mit dem mittleren Radius a kreisen, und berechnet die der gegenseitigen Wirkungen der Partikelchen zuzuschreibende Energie in Form einer Reihe, welche die dritte, fünfte und siebte Potenz von i/s enthält (s = Gitterkonstante). Sieht man vom Temperatureinfluß zunächst ab, beschränkt man die Rechnung also zunächst auf den absoluten Nullpunkt, und zwar für den Fall der Sättigung, dann lassen sich für kubische Kristalle die von Webster [*Proc. Roy. Soc. London (A)* **107**, 106, 1925] gefundenen Ergebnisse qualitativ und auch quantitativ erklären, wenn man in der Energiefunktion noch die fünfte Potenz beibehält; hierbei setzt sich der Verf. noch mit den Annahmen von Webster, de Waard und Weiss betreffs des von diesen angenommenen inneren Feldes eingehend auseinander. Für den mittleren Radius a des Elektronenkreises ergeben sich auf Grund der vorliegenden Rechnungen und der Websterschen Beobachtungen Werte von der Größenordnung 10^{-9} , während die unter den vorliegenden Annahmen berechnete Größe des Molekularfeldes mit der von Webster experimentell

gefundenen übereinstimmt. — Für die nicht kubische Struktur genügt Sättigungsstadium nach dem Verf. die Beibehaltung des Gliedes dritter Pot. in dem Energieausdruck; die mit Hilfe desselben abgeleiteten Formeln für Pyrrho stimmen mit den von P. Weiss experimentell erhaltenen Ergebnissen hinreichend genau überein. — Im dritten Teil der Abhandlung versucht der Verf., die Theorie auch auf den Fall auszudehnen, daß eine Sättigung noch nicht erreicht ist, betreff der Einzelheiten, auf die wegen des rein mathematischen Charakters der Ausführungen nicht eingegangen werden kann, muß auf das Original verwiesen werden.

Gumbel

Leiv Harang. Über die Kristallstruktur der Heuslerschen Legierungen. Avh. Oslo (1) 1927, Nr. 3, 28 S., 1928. [S. 823.]

Pockels

F. Bloch. Zur Suszeptibilität und Widerstandsänderung der Metalle im Magnetfeld. ZS. f. Phys. 53, 216–227, 1929, Nr. 3/4. Zunächst wird auf einfache Weise die Suszeptibilität des Fermigases der Elektronen hergeleitet, ohne eine besondere Annahme über das Kraftfeld zu machen, in dem sie sich befinden. Danach wird das Verhalten der Suszeptibilität für den Fall untersucht, daß man sich die Leitungselektronen nicht mehr als völlig frei, sondern in einem periodischen Kraftfeld vorstellt, wie Verf. dies kürzlich beim Problem der elektrischen Leitfähigkeit getan hat. Es ergibt sich aus diesem Modell folgender Temperaturverlauf von χ . Solange $T \gg T_0 = 2\beta/k$, gilt das Curiesche Gesetz. Für $T = T_0$ hat die Suszeptibilität die Größenordnung $\chi(T_0) = \mu_0^2 N / \beta V$ und behält diese bei bis zum absoluten Nullpunkt. Dabei ist β eine für die Häufigkeit des Platzwechsels der Elektronen nach Nachbaratomen charakteristische Energie, k die Boltzmannsche Konstante, N die Anzahl der Elektronen, V das Volumen des betrachteten Kristallstückes und μ_0 das magnetische Eigenmoment eines Elektrons. Unter Zugrundelegung desselben Modells wird die Widerstandsänderung im Magnetfeld berechnet. Es wird gezeigt, daß diese sich auch nach der Größenordnung verstehen läßt, wenn man neben dem von Sommerfeld untersuchten Einfluß der Lorentzkraft den hier überwiegenden der Spinorientierung mit berücksichtigt.

Sizoo

J. C. McLennan, R. Ruedy and Elizabeth Cohen. The Magnetic Susceptibility of Single Crystals of Zinc and Cadmium. Proc. Roy. Soc. London (A) 121, 9–21, 1928, Nr. 787. Eine Anzahl von physikalischen Eigenschaften wie spezifischer Widerstand, lineare Ausdehnungskoeffizienten, Kompressibilität in Richtung der verschiedenen Kristallachsen der im hexagonalen System kristallisierenden Metalle Zn und Cd sind durch frühere Messungen von Grüneisen und Goens, von Bridgman und von Meissner bereits einigermaßen sichergestellt; es war deshalb doppelt interessant, auch die magnetischen Erscheinungen in Abhängigkeit von den Kristallachsen kennenzulernen. Die Kristalle wurden aus besonders reinem Grundmaterial, das außerdem vorher noch in ein hohes Vakuum überdestilliert worden war, nach der Methode der langsamen Abkühlung vom Boden aus hergestellt (Bridgman), indem ein besonders gestaltetes, die Schmelze enthaltendes Glasgefäß mit geeigneter Geschwindigkeit (1,6 cm/Std. bei Cd, 2,9 cm/Std. bei Zn) mittels eines Uhrwerks aus dem heißen Ofen herausgesenkt wurde. Nach dem Erkalten wurden die Glashüllen durch Diamantschnitte und Druck entfernt. Die so erhaltenen Kristalle hatten bei etwa 0,5 cm Durchmesser eine Länge von rund 6 cm. Die Lage der Kristallachse in Verhältnis zur Zylinderachse war beim Zn mit Hilfe des parallel zur Zylinderachse

folgenden Bruches leicht zu bestimmen, beim leicht verletzbaren Cd wurde von Bridgman angegebenes besonderes Verfahren benutzt. — Zur Bestimmung der Suszeptibilität diente die Methode von Gouy, bei welcher das Gewicht eines an einem Waagebalken hängenden Probestäbchens, dessen unterer Teil sich in dem gleichmäßigen Felde eines Elektromagnets mit der Feldstärke 500 bis 11000 Gauß befand, während der obere Teil aus dem Felde herausragte, eine und mit der Wirkung des Feldes ermittelt wurde. Die Aufhängung war mit einem Teilkreis verbunden, so daß die Messungen bei verschiedenen, um 15° fortschreitenden Einstellungen erfolgen konnten. Die Wirkung etwaiger kleiner Verunreinigungen durch Eisen wurde nach der von Owen (Ann. d. Phys. 7, 657, 1912) angegebenen Methode ermittelt und berücksichtigt. Für die spezifische magnetische Suszeptibilität parallel und senkrecht zur Achse ergaben sich folgende Werte:

$$\text{Cd: } \chi_{||} = -0,190 \cdot 10^{-6}; \quad \chi_{\perp} = -0,145 \cdot 10^{-6};$$

$$\text{Zn: } \chi_{||} = -0,261 \cdot 10^{-6}; \quad \chi_{\perp} = -0,160 \cdot 10^{-6}.$$

Im Original ist das Ergebnis mit erheblichen Druckfehlern behaftet. Der Ref.) Hieraus würden sich für die Suszeptibilität von gewöhnlichem kristallinen Material die Werte $-0,160 \cdot 10^{-6}$ für Zn und $-0,194 \cdot 10^{-6}$ für Cd ergeben, während Owen $-0,155 \cdot 10^{-6}$ bzw. $-0,18 \cdot 10^{-6}$ gefunden hatte. Versuche, durch Senkung von mit Hg gefüllten Gefäßen aus einem Raume von Zimmertemperatur in einen solchen von der Temperatur der flüssigen Luft auch Hg-Kristalle zu erzielen und an denselben die entsprechenden Messungen durchzuführen, ergaben kein eindeutiges Resultat, indem bei Drehung der Probe um die vertikale Achse stets die gleiche Wirkung des Feldes eintrat, was entweder dadurch zu erklären ist, daß man es hierbei nicht mit Einzelkristallen zu tun hatte, oder daß das Hg in rhomboedrischer Form kristallisiert, was sich wegen der Glashülle, die nicht entfernt werden konnte, nicht mit Sicherheit feststellen ließ; der Verf. hält das letztere für wahrscheinlicher. *Gumlich.*

Drazio Specchia. Suscettività magnetica di alcune soluzioni di solfato di praseodimio. Cim. (N. S.) 5, 432–440, 1928, Nr. 10. Die beschriebene Methode zur Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität von Flüssigkeiten ist eine Modifikation der Quinckeschen Steighöhenmethode, welche eine genauere Messung der durch das Feld bewirkten Verschiebung der Flüssigkeitsoberfläche ermöglichen soll. Zu diesem Zwecke befindet sich das größere von zwei durch eine Kapillare verbundenen und mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllten Gefäßen zwischen den Polen eines Elektromagnets, welche ein möglichst gleichmäßiges und hinreichend hohes Feld liefern, das andere auf erschütterungsfreier Unterlage außerhalb der Wirkungssphäre des Feldes. Es läßt sich mit Stellschrauben justieren, ist ebenso wie die Unterlage mit einer zentralen Bodenöffnung versehen, die durch eine schwach versilberte Glasplatte verschlossen ist, und wird durch eine ebensolche, mittels Stellschrauben regulierbare schwach versilberte Glasplatte bedeckt. Eine monochromatische Lichtquelle (Quecksilberlampe mit Filter und dergleichen), deren Licht mittels zweier unter 45° geneigten Spiegel von unten durch eine Linse und die Glasplatten des Gefäßes nach oben geworfen wird, läßt bei geeigneter Einstellung zwischen Glasplatten und Flüssigkeitsoberfläche die bekannten, von Fabry und Perot, Lummer usw. ja bereits vielfach zu Meßzwecken benutzten Haidingerschen Interferenzringe entstehen, deren Verschiebung infolge der Erregung des Feldes mittels eines Beobachtungsfernrohres sehr genau gemessen werden kann. Hieraus berechnen sich dann

leicht die durch das Feld in den beiden Gefäßen hervorgebrachten Niveauänderungen, auf welche mutatis mutandis die Quinckesche Formel

$$\frac{1}{2}(\chi - \chi_1) \mathfrak{H}^2 = hgd$$

angewendet und zur Bestimmung der spezifischen Suszeptibilität χ benutzt werden kann, in welcher \mathfrak{H} die Feldstärke, χ_1 die Suszeptibilität der Luft, h die Niveauverschiebung, g die Beschleunigung der Schwere und d die Dichte der Flüssigkeit bezeichnet. Besonderer Wert zu legen ist auf eine erschütterungsfreie Aufstellung des Meßgefäßes zwecks möglichst großer Ablesegenauigkeit, und auf langsame Änderung der Feldstärke, um die vorbeiziehenden Ringe genau abzählen zu können. (Dies etwas mühsame Abzählen läßt sich nach dem Vorgang von Abbe beim Fizeauschen Dilatometer durch Verwendung von zwei bis drei verschiedenen monochromatischen Lichtquellen, also etwa verschiedene Linien des Quecksilberlichtbogens, vermeiden, da man dann aus den jeweiligen Bruchteilen des letzten Ringes bei den verschiedenen Farben auch die Zahl der insgesamt vorübergegangenen Ringe mit Hilfe von diophantischen Gleichungen berechnen kann. Der Ref.) Bei Anwendung derselben Methode auf reines Wasser, für welches sowohl die Suszeptibilität als auch der Temperaturkoeffizient derselben hinreichend genau bekannt ist, läßt sich natürlich auch die Feldstärke in Abhängigkeit von der Erregerstromstärke ermitteln. Zur Beseitigung des Einflusses der Remanenz des Elektromagnets auf die Messungen werden für jede Messung vier Einstellungen gemacht, und zwar $+ \text{Max.}$; $0 (+ \text{Rem.})$; $- \text{Max.}$; $0 (- \text{Rem.})$. — Eine praktische Anwendung der Methode machte der Verf. mit der Bestimmung der Suszeptibilität von Praseodymsulfat in zwei verschiedenen Lösungen, welche die Werte $\chi = 18,76 \cdot 10^{-6}$ und $18,49 \cdot 10^{-6}$ im Mittel also $18,625 \cdot 10^{-6}$ ergaben. Unter Annahme eines Molekulargewichts des Salzes von 570 folgt hieraus für die molekulare Suszeptibilität der Wert $\chi_m = 10,616 \cdot 10^{-3}$, und unter Annahme des Wertes $-0,040 \cdot 10^{-3}$ für das Radikal SO_4 der Wert $\chi = 5,36 \cdot 10^{-3}$ für Pr^{+++} . — Schließlich berechnet sich aus dem Curieschen Gesetz und der Langevinschen Beziehung für die Anzahl Bohrscher Magnetonen des Pr^{+++} der Wert 3,56 gegenüber dem theoretisch gefundenen Wert 3,58, während die bisher von Decker, St. Meyer und Cabrera ermittelten Werte 3,41, 3,47 und 3,60 betragen.

Gumblich.

Emlyn Stephens and E. J. Evans. The Hall Effect and other Properties of the Copper-Antimony Series of Alloys. Phil. Mag. (7) 7, 161—176, 1929, Nr. 41. Verff. untersuchen fünf verschiedene physikalische Eigenschaften des binären Systems Kupfer—Antimon in Abhängigkeit von der Zusammensetzung, nämlich den Widerstand, seinen Temperaturkoeffizienten, die thermoelektromotorische Kraft, den Halleffekt und die spezifische Wärme. Die ersten beiden Eigenschaften wurden gleich nach der Herstellung der Legierungen und nach verschiedenen thermischen Behandlungen gemessen, die letzten drei nur im Endzustand. Nur der Halleffekt wurde für die beiden Verbindungen Cu_2Sb und Cu_3Sb außerdem auch gleich nach der Herstellung der Proben beobachtet. Die Angaben früherer Autoren über die Existenz der Verbindungen schwanken zwischen Cu_2Sb , Cu_3Sb und Cu_4Sb . Die vorliegenden Ergebnisse der Verff. sprechen überwiegend für die Existenz von Cu_2Sb und Cu_3Sb , wenn auch vereinzelte Anzeichen für Cu_4Sb vorhanden sind. Das verwandte Cu war elektrolytischen Ursprungs; das Antimon enthielt 0,084 % Verunreinigungen, die sich wie folgt verteilen: 0,041 % Fe, 0,025 % Pb, 0,012 % Cu, 0,003 % S und 0,003 % As. Aus diesen beiden Komponenten wurden zehn verschiedene Proben hergestellt. Der elektrische Widerstand steigt mit zunehmendem Sb-Gehalt von $1,7 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ cm}^{-3}$ auf $90,1 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ cm}^{-3}$ für Cu_4Sb und $99,1 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ cm}^{-3}$ für Cu_3Sb .

für Cu_3Sb und fällt dann auf $11,0 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ cm}^{-3}$ für Cu_2Sb , um mit weiterem Sb-Gehalt wieder langsam bis auf $40,9 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ cm}^{-3}$ anzusteigen. Der Temperaturkoeffizient des Widerstandes zeigt ein völlig anderes Verhalten und läßt keinerlei Diskontinuitäten an den Stellen der Zusammensetzungen, die den Verbindungen entsprechen, erkennen. Er fällt von $43,5 \cdot 10^{-4}$ für Cu zu einem Minimum von etwa $1,8 \cdot 10^{-4}$ bei 30 % Sb (etwa Cu_3Sb entsprechend) ab und steigt zunächst steil und dann weniger rasch bis auf $51,9 \cdot 10^{-4}$ für reines Sb an. Die thermoelektromotorische Kraft läßt wieder deutliche Diskontinuitäten für die Verbindungen Cu_3Sb und Cu_2Sb erkennen, indem sie von 0 % Sb bis Cu_3Sb , gegen Blei gemessen, von $< 2 \cdot 10^{-6}$ Volt Grad $^{-1}$ auf $12,24 \cdot 10^{-6}$ Volt Grad $^{-1}$ anwächst, um für Cu_2Sb ebenso steil auf $3,07 \cdot 10^{-6}$ Volt Grad $^{-1}$ abzufallen. Danach steigt sie mit wachsendem Sb-Gehalt ununterbrochen bis auf $24,25 \cdot 10^{-6}$ Volt Grad $^{-1}$ für 80 % Sb und 20 % Cu an. Im Halleffekt drücken sich die beiden Verbindungen Cu_3Sb und Cu_2Sb zwar auch, jedoch nur sehr schwach aus. Die entsprechenden Werte sind 0,00176 und 0,00130, während bei höherem Cu-Gehalt Vorzeichenwechsel und bei höherem Sb-Gehalt von 50 % an ein sehr steiler Anstieg bis auf 0,0676 für 80 % Sb und 20 % Cu auftritt. Der stets als Nebeneffekt auftretende Ettingshauseneffekt erwies sich bei allen Messungen kleiner als die Fehlgrenze. Während sich der Halleffekt bei reinem Antimon mit wachsender Feldstärke verringert, soll er für Cu-Sb-Legierungen für Felder bis zu 8500 Γ für alle Zusammensetzungen von der Feldstärke unabhängig sein, mit Ausnahme der Legierung von 80 % Sb und 20 % Cu, bei der vielleicht ein kleiner Abfall für hohe Felder zu beobachten war. Die spezifische Wärme und Dichte der Legierungen (zwischen Zimmertemperatur und 100° C bestimmt) zeigten ebenfalls Diskontinuitäten für die Verbindungen Cu_3Sb und Cu_2Sb ; die spezifische Wärme sinkt von Cu zum Sb verhältnismäßig gleichmäßig von 0,0920 bis auf 0,0506. Das Ausglühen der Proben beeinflusste die elektrischen Eigenschaften verschieden: während Legierungen mit mehr als 60 % Cu stark verändert wurden, blieben solche mit weniger als 50 % praktisch unverändert.

O. v. Auwers.

J. H. Vincent. The maintenance of mechanical oscillations by magnetostriction. *Electrician* 102, 11–12, 1929, Nr. 2640. Vgl. diese Ber. S. 594. Fortsetzung und Schluß obigen Referats. Es werden unter anderem noch einige Frequenzen für bestimmte Längen und Dicken von Nickelstäben mitgeteilt, von denen einige wiedergegeben seien:

Länge cm	Frequenz Hertz	Länge cm	Frequenz Hertz
100	2 570	3,000	83 600
50	5 140	2,5	104 000
25	10 050	2,0	126 000
12,5	20 400	1,5	167 000
6,25	40 700	1,0	257 000
3,125	80 200	0,9	270 000

Im einzelnen hängen die Frequenzwerte noch geringfügig von dem mechanischen Zustand des Materials und der Form der induzierenden Spulen ab, doch sind beide Einflüsse gering. Das Produkt aus Länge und Frequenz muß angenähert konstant sein. Versuche mit kurzen Silberstabstücken führten zu ähnlichen Zahlen und Ergebnissen wie die mit Nickelstäben.

O. v. Auwers.

Franz Simon. Thermische und magnetische Untersuchungen an adsorbierten Gasen. ZS. f. Elektrochem. **34**, 528—531, 1928, Nr. 9. [S. 894.]

Ruhemann

M. J. O. Strutt. Stromverdrängung in rechteckigen Leitern. Ann. d. Phys. (4) **83**, 979—1000, 1927, Nr. 15. Es werden zwei Wege zur angenähereten Berechnung der Stromverteilung in Leitern durch Approximierung einer allgemeinen Gleichung für rechteckige, dreieckige und elliptische Querschnitte angegeben. Für den Fall eines Leiters mit rechteckiger Querschnittsbegrenzung wird eine strenge Lösung hergeleitet und Stromverteilung, Impedanz und Eigenzeitkonstanten berechnet.

Sewig

L. Kneissler-Maixdorf. Energieumwandlung und Energiefluß im elektromagnetischen Felde. Arch. f. Elektrot. **21**, 375—386, 1928, Nr. 4. In Anlehnung an den Poyntingschen Vektor wird ein allgemeiner Energiefluß definiert, der auch die nichtelektromagnetischen Energieformen umfaßt, und für ihn, ausgehend von der Kontinuitätsgleichung der Mechanik, eine Gleichung gefunden, die einen zusammenfassenden Ausdruck für das Energieprinzip in seiner Nahewirkungsform darstellt. Die unter Heranziehung jeweils geeigneter weiterer Gesichtspunkte durch Spezialisierung jenes Ausdrucks ermöglichte Ableitung von mechanischen und elektromagnetischen Gesetzmäßigkeiten wird an einigen Beispielen kurz gezeigt. Die entwickelten Vorstellungen werden auf das Vektordiagramm bei Wechselstromvorgängen und auf die Streuungslehre angewandt.

Fucks.

Hans S. Jelstrup. Note préliminaire concernant mesures de longueur par ondes stationnaires électromagnétiques (ondes de T. S. F.). Avh. Oslo (1) 1927, Nr. 7, 9 S., 1928. Angabe einer zum Patent angemeldeten Methode zur Basismessung für geodätische Zwecke mittels elektrischer Wellen. Neben theoretischen Betrachtungen wird die erforderliche Apparatur beschrieben. Eine Mitteilung über die erreichbare Genauigkeit der Messungen hält der Verf. noch für verfrüht.

A. Burmester.

R. Bureau. Étude expérimentale des zones de silence dans la propagation des ondes courtes. C. R. **188**, 455—457, 1929, Nr. 6. An Hand eines umfangreichen Beobachtungsmaterials verfolgte der Verf. 1927 und 1928 die Zonen der Hörbarkeit von Kurzwellensendungen. Indem eine Unterscheidung nach drei Hörbarkeitsstufen: laut hörbar, leise hörbar, nicht hörbar eingeführt wird, erhält Verf. ein gut vergleichbares Material, aus dem die Unterschiede der verschiedenen Empfangsmethoden merkbar herausfallen. Analog dem Verfahren in der Meteorologie wird eine kontinuierliche Entwicklung der Erscheinungen angenommen. So wird gezeigt, daß die Zonen des Schweigens eigentlich niemals regelmäßige und symmetrisch zum Sender liegende Gebilde sind. Sehr oft erscheint in der Zone des Schweigens eine Zone oft schwankender, oft starker Hörbarkeit, die aber fast immer homogen ist. Die Ausdehnung dieser Zone ist sehr veränderlich, sie entspricht nicht der Zone der direkten Hörbarkeit. Sehr oft nimmt die Zone des Schweigens die Form eines Halbmondes an. Häufig beobachtet man auch mehrere ringförmige Zonen des Schweigens. Die Versuche wurden mit zwei verschiedenen Sendeleistungen gemacht, daraus ergab sich die Möglichkeit einer Unterscheidung zwischen Absorptions- und Refraktionsvorgängen. Die Ergebnisse sprechen für vorwiegenden Einfluß der Absorption. — Die Versuche gestatten den Schluß, daß die ionisierten Schichten der hohen Atmosphäre bei dem untersuchten Phänomen eine ausschlaggebende Rolle spielen,

in gewissen kritischen Fällen kann aber ein Einfluß der Troposphäre den Ausschlag geben für den einen oder anderen Weg für die Ausbreitung der elektrischen Wellen.

K. Keil.

A. D. Cowper. Radio Reception on Frame Aerials. *Nature* 115, 265, 1925, Nr. 2886. Mitteilungen über den Empfang entfernter mittelstarker Rundfunksender mittels Rahmenantenne mit besonders geringem Hochfrequenzwiderstand.

Sewig.

H. Bartels. Über die Höchstleistungen und Verzerrungen bei Endverstärkern. *Elektr. Nachr.-Techn.* 6, 9–17, 1929, Nr. 1. Bisher war bekannt, daß eine Röhre ihre höchste Leistung abgibt bei Ohmscher Belastung, wenn $R_a = R_i$; bei Belastung mit R_a über einen Ausgangstransformator soll $R_a = 2 R_i$ sein. Der Verf. sucht den Höchstwert der Nutzleistung, wenn die in der Röhre verlorene Leistung (die Anodenbelastung) konstant ist, indem er die Batteriespannung steigert, und findet hierbei eine Verdopplung der Nutzleistung bei unendlich hoher Batteriespannung. Zugleich sinken die durch die Krümmung der Röhrenkennlinie bedingten nicht linearen Verzerrungen. Besonders wichtig erscheint die mit der Anodenspannung stark wachsende Breite des Frequenzbandes, das der Ausgangstransformator noch überträgt.

Mühlbrett.

F. W. Dunmore. Design of tuned reed course indicators for aircraft radiobeacon. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* 1, 751–769, 1928, Nr. 5. Der Verf. will zur betriebsmäßigen Verbesserung eines an sich bekannten Verfahrens, Flugzeuge durch drahtlose Zeichen zu leiten, Zungenfrequenzmesser verwenden. Er beschreibt die Auswahl passender Strahlungsfelder gerichteter Antennen und die Entwicklung geeigneter Zungenfrequenzzeiger. Hochfrequenz von demselben Steuersender wird, mit 60 Hertz moduliert, in das Strahlungsfeld auf der einen und, mit 85 Hertz moduliert, in das Feld auf der anderen Seite des gewünschten Kurses gesendet.

Hch. Pauli.

K. Försterling. Über die Ausbreitung kurzer elektromagnetischer Wellen in der Heavisideschicht. *Elektr. Nachr.-Techn.* 5, 530–542, 1928, Nr. 12. [S. 917.]

Plendl.

E. V. Appleton. Some notes on wireless methods of investigating the electrical structure of the upper atmosphere. I. *Proc. Phys. Soc.* 41, 43–59, 1928, Nr. 226. [S. 915.]

Bartels.

M. A. Tuve and O. Dahl. A transmitter modulating device for the study of the Kennelly-Heaviside layer by the echo method. *Proc. Inst. Radio Eng.* 16, 794–798, 1928, Nr. 6. [S. 916.]

Stäger.

G. M. B. Dobson. Long Wave Radio Reception and Atmospheric Ozone. *Nature* 122, 725–726, 1928, Nr. 3080. [S. 916.]

C. S. Wright. Radio Communication and Magnetic Disturbances. *Nature* 122, 961, 1928, Nr. 3086. [S. 910.]

Güntherschulze.

F. P. Ulrich. Auroral observations, radio reception, and magnetic conditions at the Sitka Magnetic observatory, August 1927 – Juni 1928. *Terr. Magn.* 33, 162–164, 1928, Nr. 3. [S. 910.]

J. Bartels.

W. H. Martin. Decibel – The Name for the Transmission Unit. *Bell Syst. Techn. Journ.* 8, 1–2, 1929, Nr. 1. Verf. gibt eine geschichtliche Übersicht über die Entstehung der Begriffe transmission unit, bel und neper. Für transmission unit ist neuerdings der Ausdruck decibel (abgekürzt db) eingeführt worden.

Barz.

W. P. Mason. A New Method for Obtaining Transient Solutions Electrical Networks. Bell Syst. Techn. Journ. 8, 109–134, 1929, Nr. Bei einer verzerrungsfreien Leitung ist der Wellenwiderstand

$$R_0 = \sqrt{\frac{R}{G}} = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

und die Fortpflanzungskonstante $\Gamma = \sqrt{RG} + j\omega \sqrt{LC}$. Zunächst betrachte der Verf. die Ausartungen der verzerrungsfreien Leitung mit kurzgeschlossenes Ende in punktförmige Widerstände oder Induktivitäten bzw. mit offenem Ende in punktförmige Ableitungen oder Kapazitäten, z. B. R sei endlich, $L \rightarrow G \rightarrow 0$, $C \rightarrow 0^2$. Dann erhält man

$$R_0 = \sqrt{\frac{R}{G}} \rightarrow \infty^{1/2}; \quad \Gamma = \sqrt{RG} + j\omega \sqrt{LC} \rightarrow (0^{1/2} + j\omega 0^{3/2})$$

und

$$R_0 \Gamma = \sqrt{\frac{R}{G}} \cdot \sqrt{RG} + \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot (j\omega \sqrt{LC}) \rightarrow R.$$

Entsprechend $R \rightarrow 0$, $L \rightarrow 0^2$, G sei endlich, $C \rightarrow 0$. Dann folgt:

$$R_0 \rightarrow 0^{1/2}; \quad \Gamma \rightarrow (0^{1/2} + j\omega 0^{3/2}); \quad \frac{R_0}{\Gamma} \rightarrow \frac{1}{G}.$$

Ferner ergibt sich durch Grenzübergang beim Kurzschlußversuch

$$\frac{\mathfrak{B}_a}{\mathfrak{I}_a} = R_0 \mathfrak{I}g \Gamma \rightarrow R_0 \Gamma \rightarrow R$$

und beim Leerlaufversuch

$$\frac{\mathfrak{B}_a}{\mathfrak{I}_a} = R_0 \mathfrak{C}tg \Gamma \rightarrow \frac{R_0}{\Gamma} \rightarrow \frac{1}{G}.$$

Verf. führt die Methode an den Scheinwiderständen $R + j\omega L$ bzw. $1/(G + j\omega C)$ durch und erhält beispielsweise beim Scheinwiderstand $R + j\omega L$:

$$\begin{aligned} \mathfrak{I}_a &= \frac{\mathfrak{B}_a}{\frac{R_0 \cdot R_0 \mathfrak{I}g \Gamma}{R_0 + R_0 \mathfrak{I}g \Gamma}} = \frac{2 \mathfrak{B}_a}{R_0 (1 - e^{-2\Gamma})} = \frac{2 \mathfrak{B}_a}{R_0} (1 + e^{-2\Gamma} + e^{-4\Gamma} + \dots) \\ &= \frac{2 \mathfrak{B}_a (1 - e^{-2n\Gamma})}{R_0 (1 - e^{-2\Gamma})} \rightarrow \frac{\mathfrak{B}_a}{R + j\omega L} \cdot \left(1 - e^{-t \left[\frac{R}{L} + j\omega \right]}\right), \end{aligned}$$

wobei n durch die Phasenbeziehung $n = t/2 \sqrt{LC}$ eliminiert wird. Durch Kombinieren der Lösungen für die einfachen Fälle gelingt es, die vollständige Lösung z. B. für einen m -gliedrigen Kreuzkettenleiter anzugeben. Schließlich verallgemeinert der Verf. die Lösungsmethode für beliebig zusammengesetzte Scheinwiderstände \mathfrak{Z} durch folgende Reihe:

$$\mathfrak{I}_a = \frac{\mathfrak{B}_a}{\mathfrak{Z}} = \mathfrak{B}_a (a_0 + a_1 e^{-2j\omega \sqrt{LC}} + a_2 e^{-4j\omega \sqrt{LC}} + a_3 e^{-6j\omega \sqrt{LC}} + \dots)$$

und erhält weiter die Integralgleichung

$$\frac{1}{\mathfrak{Z}} = \int_0^\infty a(t) e^{-j\omega t} dt + a_0,$$

als Laplacesche Transformierte bezeichnet wird (s. auch Frank-v. Mises, Differential- und Integralgleichungen 1, 403). Für den Spezialfall

$$\frac{1}{\sqrt{(j\omega)^2 + 2\lambda j\omega}} = \int_0^{\infty} a(t) e^{-j\omega t} dt$$

gibt sich als Lösung: $a(t) = e^{-\lambda t} \cdot I_0(\lambda t)$, wo $I_0(\lambda t)$ die Besselsche Funktion $J_0(i\lambda t)$ bedeutet. Auch der Einfluß von anderen Grenzbedingungen wird untersucht. Barz.

Hauffe. Über die Phasenlage des Magnetisierungsstromes der Lufttransformatoren. ZS. f. techn. Phys. 10, 66–67, 1929, Nr. 2. Bei dem Ringspulenlufttransformator treten besondere Phasenlagen des durch die Durchflutungsgleichung $w_1 J_0 = w_1 J_1 + w_2 J_2$ definierten Magnetisierungsstromes auf. Verf. zeigt an Hand der Durchflutungsgleichung und der Gleichungen für die MKK, daß der Magnetisierungsstrom stets in Phase mit dem Flusse der inneren Ringspule sein muß. Geyger.

Walter Stern. Neue Ausführungen von Fernmeßanlagen. Elektrot. S. 50, 351–353, 1929, Nr. 10. Es werden Neuerungen für Fernmeßanlagen beschrieben, die auf besonderes Verlangen der Betriebsleitung von Kraftwerken beschaffen wurden, wie z. B. die Übertragung vieler Meßwerte (z. B. 6 oder 12) über nur zwei Leitungen, und ferner die Messung von Summen- und Einzelrößen mit einem einzigen Instrument sowie besondere Formgebungen von Empfangsinstrumenten. Die Sendeinstrumente sind Apparate nach dem „Telekastsystem“ (Fabrikat der Aronwerke, Berlin) und arbeiten bekanntlich nach Keimath, Die Technik elektrischer Meßgeräte, Bd. 2, 1928; Orlich, Elektrot. S. 1928, S. 642; Stern, Elektrot. ZS. 1928, S. 282, 1326; Elektrizitätswirtschaft 7, 263) so, daß die Meßströme der Strom- und Spannungswandler am Sendeort einem kleinen Motor, wie er auch im Zählerbau verwendet wird, zugeführt werden, der seinerseits eine kleine Meßdynamo antreibt, deren Gleichspannung ein direktes Maß für die dem Sender zugeführte Meßgröße, im vorliegenden Falle also die Drehstromleistung ist. Es werden also zur Messung keinerlei Hilfsbatterien und Ladevorrichtungen benötigt, da, sobald man einen Gleichstrom-Stromwandler Spannungsmesser an eine solche Meßdynamo anlegt, bei entsprechender Eichung sofort eine kontinuierliche Fernanzeige des betreffenden Meßwertes erfolgt. An der Empfangsstelle ist ein Registrierinstrument nach dem Prinzip der Fallbügelinstrumente aufgestellt. Sobald der Fallbügel durch das Uhrwerk des Instruments auf den Zeiger heruntergefallen ist und einen Punkt geschrieben hat, gibt er durch eine Kontakteinrichtung einen Stromstoß über die Fernmeldeleitung nach dem Steuerrelais der Sendestation. Das Steuerrelais schaltet nachher die sechs Sender auf das Registrierinstrument, so daß dieses Instrument sechs verschiedenfarbige Linien entsprechend den sechs verschiedenen zu übertragenden Meßgrößen im Zeitraum von wenigen Sekunden aufzeichnet. Die Steuerung des Relais geschieht, ähnlich wie beim gleichzeitigen Fernsprechen und Fernmeßbetrieb (vgl. Stern, Elektrot. ZS. 1928, S. 1326), über Drosseln und Kondensatoren mit Wechselstrom, während die Fernmessung ungehindert mit Gleichstrom arbeitet. Bei dieser Art der Fernmessung werden, und das ist besonders wichtig, weder Hilfsbatterien noch synchronumlaufende Apparate benötigt. Als Empfänger genügt ein einfaches Fallbügelregistrierinstrument (Punktschreiber). Selbstverständlich kann man statt Leistung auch Blindleistung, Strom, Spannung und Frequenz fernmessen. Am Schluß der Arbeit

werden einige interessante Fernmeßanlagen beschrieben, welche an verschieden große Kraftwerke geliefert wurden. Da sich beim Telewattsystem die Änderung der Energierichtung, also Lieferung und Bezug, ohne weiteres durch ein Instrument mit Nullpunkt in der Mitte der Skale fernmessen läßt, brauchten für diese sehr häufig vorkommenden Messungen keine besonderen Neukonstruktionen vorgenommen zu werden. Auch bei der Summation von Drehstromleistungen, die nicht miteinander im Synchronismus sind, sowie bei der Summation von Drehstrom- und Gleichstromwerten untereinander gestaltet sich die Fernmessung nach diesem System so einfach, daß besondere Arbeiten nicht zu leisten sind.

Geyge

K. Ohashi. Über die Störwirkung von Wanderwellen und die gegenseitige Beeinflussung von Telegraphenleitungen. Elektr. Nachr. Techn. 6, 1–8, 1929, Nr. 1. Verf. geht aus von den Leitungsgleichungen und gibt unter Berücksichtigung von gleichmäßig verteilter, induktiver und kapazitiver Kopplung sowie Ableitungskopplung die Lösungen an. Sie setzen sich aus zwei oder vier Teilwellen gleicher Art, aber verschiedener Geschwindigkeit zusammen. Im Falle verlustloser Leitungen ergibt sich bei Kurzschluß am Leitungsanfang, daß die Amplitude der induzierten Spannung unabhängig von den Kopplungsgrößen ist. Bei langen Leitungen ohne Induktivität und Ableitung hat der induzierte Strom den gleichen Verlauf wie der induzierende Strom, aber umgekehrte Richtung. Bei wachsender Telegraphiergeschwindigkeit wird der Effektivwert des Störstromes etwa proportional der Wurzel aus der Telegraphiergeschwindigkeit. Für Leitungen, die am Anfang und Ende geerdet sind, wendet Verf. die Formeln für die Thomsonkurve an. Im allgemeinen Falle sind die Teilwellen darstellbar durch Besselsche und Exponentialfunktionen.

Bar

Claudius Schenfer. Pendelerscheinungen bei Einankerumformern. Arch. f. Elektrot. 21, 58–60, 1928, Nr. 1. An Hand von Oszillogrammen wird gezeigt, daß bei Einankerumformern durch Einschalten einer Drosselspule in die Gleichstromseite die bei plötzlicher Belastungsänderung auftretenden Pendelerscheinungen vermindert werden können.

H. E. Linck

Franklin Punga. Die günstigste Dimensionierung des Boucherotmotors. Arch. f. Elektrot. 21, 1–5, 1928, Nr. 1. Die für den Anlauf günstigste Dimensionierung des Boucherotmotors erhält man, wenn das Verhältnis des effektiven sekundären Reaktanz x_2 zum effektiven sekundären Ohmschen Widerstand r_2 bei Synchronismus gleich dem Verhältnis der Ohmschen Widerstände r'_2 des äußeren und r''_2 des inneren Käfigs ist. Der effektive sekundäre Widerstand des Boucherotmotors vergrößert sich dann beim Anlauf um $\frac{1}{2} x_2$, während die effektive sekundäre Reaktanz auf $\frac{1}{2} x_2$ sinkt.

H. E. Linck

Ad. Thomälén. Zur Theorie des Drehstrommotors mit Doppelkäfiganker. Arch. f. Elektrot. 21, 205–208, 1928, Nr. 3. Das Stromdiagramm des Drehstrommotors mit Doppelkäfiganker wird durch die Summe eines festen Strahles und zweier Kreisstrahlen dargestellt.

H. E. Linck

Adolf Brüser. Zur Theorie des Dreiphasen-Doppelkäfigmotors mit beliebigen Leiterzahlen der Wicklungen. Arch. f. Elektrot. 21, 287–311, 1928, Nr. 3. Die Stromgleichungen des Drehstrommotors mit Doppel-

figanker ergeben für die Ortskurve des Primärstromes eine bizirkulare Quartik. Als Näherung wird der Schmiegunskreis berechnet, der für kleine Schlüpfungen (normaler Betrieb) des Motors gilt. Zur Bestimmung des Anzugsmoments und der Drehmomentkurve wird ein Verfahren zur Konstruktion der Verlustgeraden angeleitet. Die Gleichungen werden an einem 3,7 kW-Doppelkäfigankermotor der Firma Heemaf nachgeprüft und in guter Übereinstimmung mit dem Versuch gefunden.

H. E. Linckh.

F. Fleischmann. Kraftflußdurchsetzung und Kraftlinienverkettung. Arch. f. Elektrot. **21**, 312—314, 1928, Nr. 3. Es wird darauf hingewiesen, daß die Gleichung der Kraftlinien verketteter Kreise immer von sämtlichen Strömen abhängt, so daß es nicht ohne weiteres statthaft ist, die Kraftlinien, die nur einen Kreis umschlingen (Streukraftlinien), als nur von diesem Kreise allein erzeugt anzunehmen.

H. E. Linckh.

L. A. J. Voorhoeve. Ein für praktische Verwendung geeignetes Verfahren für Spannungsregelung an Generatoren mit Hilfe von Hochvakuumröhren. Arch. f. Elektrot. **21**, 228—243, 1928, Nr. 3. Zur Regelung der Spannung von Gleich- oder Wechselstromgeneratoren werden Zweielektrodenröhren verwendet, die als Vorwiderstand oder parallel zur Feldwicklung in den Feldkreis des Generators eingeschaltet sind und deren Glühdrahttemperatur von der Generatorbelastung beeinflusst wird. Es werden zwei Anlagen beschrieben, bei denen je 6 bzw. 12 parallel geschaltete Hochvakuum-Gleichrichterröhren von 80 mA Emission zur Verwendung gelangen. Die Regeleinrichtung kann nach Wunsch so eingestellt werden, daß eine Über- oder Untercompoundierung eintritt. Ein wesentlicher Vorteil liegt dabei darin, daß man es erreichen kann, daß bei starker Zunahme der Belastung über Vollbelastung, z. B. bei Kurzschluß, die Erregung selbsttätig abnimmt, so daß der Kurzschlußstrom verringert wird. Der durch die Regelanordnung bedingte Gesamtverlust beträgt das 1,6- bis 2-fache der Feldenergie der zu regelnden Maschine. Dieser Verlust ist bei kleineren Feldenergien geringer als der Verlust des teureren elektromechanischen Schnellreglers, dem im übrigen die Regelung mit Elektronenröhren hinsichtlich Regelgenauigkeit und Regelungsschnelligkeit ungefähr entspricht.

H. E. Linckh.

L. T. Hambleton and B. L. Robertson. Flashing of Synchronous Converters. Gen. Electr. Rev. **31**, 635—643, 1928, Nr. 12. Die beim Einanker-Generator so gefürchteten Überschläge zwischen den Bürsten treten bei plötzlichen starken Änderungen der Gleichstrombelastung auf. Die Überschläge entstehen, weil die Oszillogramme bei Kurzschlußversuchen erkennen lassen, daß Entlastung der Maschine infolge der durch Ausgleichströme auf der Wechselstromseite bedingten Ankerrückwirkung, die ein starkes Feld in der Wendezone und dadurch in den Feuerröhren des Kollektors hervorruft. Die Überschlagsgefahr wächst mit der Frequenz der Maschine, da bei gegebener Umfangsgeschwindigkeit des Kollektors die Zahl der Bürsten zunimmt. Als Abhilfe wird der Einbau von Dämpfungswiderständen auf der Gleichstromseite oder die Verwendung von Schnellschaltern empfohlen. Einen gewissen Schutz gegen die zerstörende Wirkung des beim Überschlag entstehenden Lichtbogens erreicht man ferner durch Umkleiden der Bürsten und Bürstenträger mit lichtbogensicherem Material sowie dadurch, daß man einen kräftigen Luftstrom axial über den Kollektor leitet.

H. E. Linckh.

6. Optik aller Wellenlängen.

Roger Grandg  rard. Le „Bertillonnage“ des tableaux modernes par radiographie. C. R. 180, 1262–1264, 1925, Nr. 17. Einige Ausführungen über die Anwendung von Röntgenstrahlen zur Prüfung von Gemälden. *Seu*

J. W  rschmidt.   ber die Bilder im Winkelspiegel. Phys. ZS. 30, 27–1929, Nr. 1. Berichtigung. Ebenda S. 96, Nr. 3. Untersuchung über die Zahl der Bilder im Winkelspiegel. Ergebnis: Ist $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$ der Winkel zwischen den Spiegeln, $\varphi_1 > \varphi_2$ die Winkelerntfernungen des Gegenstandes von den Spiegelebenen, so bilde man $(180^\circ + \varphi_2)/\varphi = k + \beta$, wo k ganzzahlig, β ein echter Bruch. Ist dann $k \geq (180^\circ - \varphi_2)/\varphi$, so gibt es $2k$ Bilder, $k < (180^\circ - \varphi_2)/\varphi$, so gibt es $(2k + 1)$ Bilder. Spezialfall: $180^\circ/\varphi$ ganzzahlig, so reduziert sich die Zahl der Bilder um eins. *Piv*

Norbert Goldstern. Die Bestgestaltung der Arbeit am Halbschattentyp polarimeter. Ein Beitrag zur Psychotechnik des Messens. Dissertation Technische Hochschule Berlin 1928, 38 S. [S. 805.] *Seu*

M. Herzberger. Ein allgemeines optisches Gesetz. ZS. f. Phys. 53, 237–247, 1929, Nr. 3/4. Jede optische Abbildung nach den Regeln der geometrischen Optik ist eine Abbildung des vierfach unendlichen Geradenraumes. Der in dieser Arbeit abgeleitete Satz ordnet aus allen Geradenabbildungen die heraus, denen die Gesetze der geometrischen Optik gelten. Eine bestimmte, aus den Strahlkoordinaten in einfacher Weise gebildete Funktion muß ein totales Differential in vier Variablen sein. Es wird zuerst gezeigt, daß obige Beziehung für optisch realisierten Systemen erfüllt ist. Es wird weiter gezeigt, wie man alle aus ihrer Erfüllung nachweisen kann, daß in einer derartigen Abbildung der Malussche Satz gilt, sowie andere bekannte allgemeine Gesetze der geometrischen Optik. Durch die Allgemeinheit des ausgesprochenen Gesetzes wird seine Anwendbarkeit bestimmt. Nimmt man als Ausgangsvariable objekt- und bildseitig die Durchstoßpunkte mit zwei achsen senkrechten Ebenen, so geht der Satz über in die Brunsschen Eikonalformeln. Das optische Kosinusetz ergibt sich einfach durch Anwendung des Satzes auf den Fall der Abbildung eines Linienelements durch ein endlich geöffnetes Büschel und Integration. Als spezielle neue Erkenntnisse werden aus dem Satze abgeleitet: eine Übertragung des Malusschen Satzes auf Regelflächen, eine Verallgemeinerung der Straubelschen Gleichungen für den Fall, daß das ein Linienelement abbildende Strahlenbüschel objektseitig und bildseitig nicht eben ist, sowie die dem Malusschen Satz entsprechende Aussage für Nichtnormalensysteme. Zum Schluß werden noch die bisher im allgemeinen nicht zugänglichen Fälle der Abbildungsgesetze behandelt, bei denen ein Linienelement ins Unendliche abgebildet wird. *Herzberg*

W. Geffcken und H. Kohner.   ber einige Verbesserungen der Methode von Refraktionsmessungen an Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (B) 145–146, 1928, Nr. 6. Um die Bequemlichkeit und Genauigkeit von Refraktionsmessungen zu vergrößern, wurden einige Verbesserungen an der Methodik der Messung von Brechungsindex und Dichte vorgenommen. Das Pulfrichsche Refraktometer wurde mit einem genaueren Teilkreis sowie einem Ablesungsmikroskop versehen, als Beleuchtung eine Heliumlampe verwendet. Der Pulfrichsrefraktometertr  g wurde so abgeändert, daß sowohl kontinuierliches Wechsel-

der Meßproben unter Ausschluß von Verdunstung, als auch das Arbeiten mit aggressiven bzw. luftempfindlichen Substanzen ermöglicht wurde. Ebenso wurden beim Einfüllen von Lösung in die Pyknometer besondere Vorkehrungen zur Vermeidung der Verdunstung getroffen; zur Dichtemessung von Flüssigkeiten ist konkaven Menisken gelangte eine neue Pyknometerart zur Verwendung. Ferner wird der Einfluß von Temperaturfehlern auf die Refraktion diskutiert. Am Schluß werden eigene Messungen an Lösungen von Quecksilber(2)bromid und -chlorid, Aluminiumperchlorat, Kaliumnitrat, Lithium-, Natrium- und Ammoniumchlorid verglichen, aus denen die erreichte höhere Genauigkeit zu sehen ist.

Böttger.

Herbert E. Ives. A camera for making parallax panoramagrams. Journ. Opt. Soc. Amer. **17**, 435—439, 1928, Nr. 6. Über der photographischen Platte liegt ein Raster. Platte und Objektiv werden während der Aufnahme seitwärts verschoben, und zwar so, daß die Verbindungslinie Plattenmitte—Objektivmitte stets durch das Aufnahmeobjekt geht. Die Bilder erscheinen unter Verwendung desselben Rasters auch bei seitlicher Betrachtung plastisch; der Nachteil der Apparatur ist die geringe Tiefenschärfe infolge Bildüberlappung, die sich zwar bei Porträtaufnahmen noch nicht störend bemerkbar macht, wohl aber bei Aufnahmen von Maschinen usw.

Dziobek.

R. Hess. Die Verwendung des Schmalfilms für biologische Zwecke. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von Emil Abderhalden. Abt. II, Physikalische Methoden. Teil 2, S. 2317—2336. Mit 20 Abbildungen. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1929.

Scheel.

Rosa. La vitesse de la lumière et sa dépendance du mouvement de la source lumineuse. C. R. **180**, 1738—1740, 1925, Nr. 23. Verf. nimmt Stellung zu den Ausführungen von Salet (C. R. **180**, 647, 1925), wonach die Geschwindigkeit einer Lichtquelle (beweglicher Stern) mit weniger als 0,5 % der Lichtgeschwindigkeit additiv hinzukommt, und behandelt als Beispiel den Hg. Eine quantitative Prüfung der Saletschen Forderungen wäre möglich, wenn es gelänge, mit genügender Genauigkeit die Parallaxen gewisser veränderlicher Sterne zu messen.

Sewig.

Martinozzi. Sulla misura del potere riflettente del suolo col fotometro di Richardson. Cim. (N. S.) **5**, 318—325, 1928, Nr. 8. Es wird gezeigt, daß die Messungen des Reflexionsvermögens des Erdbodens mit Hilfe des Photometers von Richardson wenig zuverlässig sind, und die Ursache dieses Verhaltens angegeben.

Güntherschulze.

Kohner. Über die Konzentrationsabhängigkeit der Äquivalentrefraktion von starken Elektrolyten in Lösung. ZS. f. phys. Chem. **B3** **1**, 427—455, 1928, Nr. 6. Aus der Diskussion des Einflusses verschiedener Fehlerquellen auf die Bestimmung der Äquivalentrefraktion des gelösten Stoffes ergibt sich, daß die Genauigkeit dieser Refraktionswerte in erster Linie durch Fehler in der Bestimmung der Differenzen $\Delta d = d_{\text{Lösung}} - d_{\text{Lösungsmittel}}$ und $n = n_{\text{Lösung}} - n_{\text{Lösungsmittel}}$ (d = Dichte, n = Brechungsindex) und der Konzentration der Lösung, sowie durch Verunreinigungen der untersuchten Substanz beeinträchtigt wird. Sowohl Verunreinigungen als auch die Unsicherheit in der Konzentrationsbestimmung (falls man von einer analysierten Ursubstanz ausgeht und

diese durch das praktisch fehlerfreie Auswägen verdünnt) bedingen einen Fehler am Absolutwert der Refraktion, der für alle Konzentrationen gleich ist und somit den Konzentrationsgang der Refraktion nicht beeinflusst. Bei dem Reinheitsgrad der verwendeten Salze und der erreichten Genauigkeit der Gehaltsbestimmungen ist der Fehler an der Refraktion $\Delta R < 0,022/C_v$ (C_v = Volumkonzentration, Äquivalent/1000 cm³ Lösung), wenn der Fehler in der Bestimmung von V (Δd) und in der vom Brechungsindex V (Δn) $< \pm 0,00002$ bzw. $< \pm 0,00003$ ist. Die Refraktion von LiCl, BaCl₂, AlCl₃, Li₂SO₄, Na₂SO₄, (NH₄)₂SO₄, Al₂(SO₄)₃, NaClO₄ und Ba(ClO₄)₂ wurde im Konzentrationsgebiet im allgemeinen von den Konzentrationen oberhalb zwei Äquivalente in 1000 Wasser an bis zur Sättigung bis 25° gemessen. Wegen der Zahlenwerte wurde auf die Abhandlung (von S. 447 an) verwiesen. Die Refraktion dieser Salze erweist sich in diesem Konzentrationsgebiet durchweg als abhängig von der Konzentration, und zwar nimmt sie bei steigender Konzentration in einem Salz zu Salz verschieden starken Maße angenähert proportional der Konzentration ab oder zu. Da die gemessene Stärke der Konzentrationsgänge für die allermeisten Salze weniger als $\pm 0,03$ bei Zunahme der Konzentration um ein Äquivalent pro 1000 g Wasser beträgt, andererseits der Einfluß der Meßfehler auf die erreichte Genauigkeit für $C_g = 2$ sich bereits in der zweiten Dezimale der Refraktion bemerkbar macht, wurden die Messungen meist nur für Konzentrationen oberhalb $C_g = 2$ ausgeführt. Die Refraktion R_0 der gelösten Salze bei unendlicher Verdünnung wurde durch lineare Extrapolation gewonnen, wobei die Unsicherheit der Extrapolation unter Voraussetzung eines linearen Verlaufes von R auch im Gebiet $C_g = 0$ bis 2 unterhalb $\pm 0,01$ liegt und der Gesamtfehler von R_0 nach den gemachten Angaben maximal $\pm 0,03$ Einheiten der Refraktion beträgt. Die Abweichungen der so erhaltenen R_0 -Werte von der bei unendlicher Verdünnung zu erwartenden strengen Additivität der Refraktion von gelösten Elektrolyten betragen durchschnittlich $\pm 0,01$ pro Salz und liegen somit ganz innerhalb der Versuchsfehler. Die Äquivalentdispersionen erwiesen sich innerhalb der Versuchsfehler als konzentrationsunabhängig. Hinsichtlich der theoretischen Deutung der Messungsergebnisse wird bemerkt, daß die Konzentrationsgänge in bezug auf das Vorzeichen und die relative Stärke eine weitgehende Analogie zu den refraktometrischen Effekten der gegenseitigen Beeinflussung der Ionen in Kristallen und Molekeln aufweisen, und daß sie sich zwanglos und widerspruchsfrei deuten lassen auf Grund der Annahme einer mit steigender Konzentration des Elektrolyten in zunehmendem Maße erfolgenden Bildung von solchen Kombinationen entgegengesetzt geladener Ionen, die ohne Zwischenschaltung von Wassermolekeln in direktem Kontakt miteinander stehen, also undissoziierte Anteile bilden.

Böttger

J. H. Frazer. An optical study of adsorbed films. Phys. Rev. (2) 32, 97–104, 1929, Nr. 1. [S. 816.]

Dadi

Donald W. Kitchin and Hans Müller. Anomalous dispersion, absorption and Kerr effect in viscous dielectrics. Phys. Rev. (2) 32, 979–988, 1928, Nr. 6. [S. 838.]

Car

H. Greinauer. Zur Lichtbeugung an weiten Spalten. Helv. Phys. Acta 1, 263–272, 1928, Nr. 4. Beschreibung von Beobachtungsmethoden, um die Lichtbeugung an weiten Spalten sichtbar zu machen, sowie zugehörige elementare Theorie der Erscheinungen. Hinweis darauf, daß die Interferenzen am weiten Spalt besonders für Demonstrationszwecke wertvoll sind.

Pic

ewis F. Richardson. The Amount of Uniformly-diffused Light that will go in Series through Two Apertures Forming Opposite Faces of a Cube. Phil. Mag. (7) 6, 1019—1023, 1928, Nr. 39. Licht werde durch einen Würfel hindurchgeschickt, und zwar möge es durch die eine Grenzfläche austreten, durch die gegenüberliegende Grenzfläche wieder austreten. Dabei werde jedes Flächenelement $d\sigma_1$ der Eintrittsfläche jedem Flächenelement $d\sigma_2$ der Austrittsfläche Licht zusenden. Das Verhältnis von austretendem zu dem austretenden Licht ist dann durch

$$\iiint \frac{\cos \xi_1 \cdot d\sigma_1 \cdot \cos \xi_2 \cdot d\sigma_2}{r^3}$$

gegeben, wo r die Länge der Verbindungslinie von $d\sigma_1$ nach $d\sigma_2$ und ξ_1 bzw. ξ_2 die Winkel sind, die diese Verbindungslinie mit den Normalen von $d\sigma_1$ bzw. $d\sigma_2$ bildet. Das hier angegebene Integral wird durch Umwandlung in eine Σ näherungsweise ausgewertet und führt zu dem Wert $(0,6278 \pm 0,0001) \cdot l^2$, wenn l die Kantenlänge des Würfels. Es wird auf einen Zusammenhang dieses Wertes mit der Stefanschen Konstanten hingewiesen. *Picht.*

Gerschun. Uniformly-diffused Light through Two Apertures. Phil. Mag. (7) 7, 419, 1929, Nr. 42. Für den in der Arbeit von Richardson (vorstehendes Referat) erhaltenen Näherungswert wird der richtige mathematische Wert durch die Formel $(4\sqrt{2} \arctg 1/\sqrt{2} - \pi + \lg 4/3) l^2 I$ gegeben. *Picht.*

I. Pokrowski. Über einen scheinbaren Mie-Effekt und seine mögliche Rolle in der Atmosphärenoptik. ZS. f. Phys. 53, 67—71, 1929, S. 1/2. Verf. betrachtet die Interferenz des Lichtes, das von verschiedenen Partikeln gestreut wird. Es zeigt sich, daß unter Umständen der größte Teil des Lichtes nur wenig aus seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt wird. Manche Beobachtungsergebnisse über Lichtstreuung in der Atmosphäre lassen sich mit den gemachten Annahmen besser erklären, Laboratoriumsexperimente stützen gleichfalls die Hypothese. Verf. betont jedoch, daß die in dieser Arbeit diskutierten Gesetzmäßigkeiten die früheren Theorien zur Erklärung von Zerstreuungerscheinungen natürlich nicht immer ersetzen können. *Cario.*

Paula Mithaler. Optische Eigenschaften trüber Lösungen nichtmetallischer Teilchen und einige Einzelheiten über das Pulfrichsche Stufenphotometer. Ann. d. Phys. (5) 1, 229—259, 1929, Nr. 2. Im ersten Teil der Arbeit wird die Anwendbarkeit des Pulfrichschen Stufenphotometers auf die Messung der Absorption und der seitlichen Streuung trüber Lösungen studiert. Für Absorptionsmessungen werden drei verschiedene Anordnungen erprobt und die mit diesen Anordnungen erhaltenen Werte des Koeffizienten der Gesamtabsorption an einigen Gummiguttlösungen untereinander verglichen, wobei sich gute Übereinstimmung ergibt. Zur Messung der seitlichen Ausstrahlung werden zwei Versuchsanordnungen näher untersucht, auf ihre Fehlerquellen wird hingewiesen und die Korrekturen werden angegeben, die man an den Resultaten anbringen muß, um Verfälschungen derselben zu vermeiden. — Im zweiten Teil der Arbeit wird zunächst die Gültigkeit des Beerschen Gesetzes für trübe Lösungen von nichtmetallischen Teilchen geprüft, und zwar einerseits an vorliegenden Messungen anderer Autoren, andererseits an eigenen Messungen mit dem Stufenphotometer und mit dem König-Martensschen Spektralphotometer. Es zeigt sich, daß das Beersche Gesetz stets in einem gewissen Konzentrationsgebiet gültig ist, d. h. das Verhältnis des Koeffizienten der Gesamt-

absorption h zur Konzentration c konstant ist, bei Überschreitung desselben dagegen abnimmt. Der Wert von h/c für Gummigutt- und Mastixlösungen in Wasser stimmt bei verschiedenen Autoren nicht überein. Die Ursache dafür wird darin erkannt, daß für den Wert von h/c die Konzentration der Ausgangslösung maßgebend ist, was offenbar damit zusammenhängt, daß die aus verschiedenen konzentrierten oder verschieden bereiteten Ausgangslösungen hergestellten Lösungen verschiedene Teilchengröße und daher bei gleicher Konzentration verschiedene Absorptionskoeffizienten haben können. Gleichzeitig Messungen des Depolarisationsgrades des von den benutzten Lösungen zerstreuten Lichtes mit Hilfe eines Martensschen Himmelspolarimeters ergab durchweg Zunahme der Depolarisation mit wachsender Konzentration, jedoch keine vollständige Übereinstimmung mit der Theorie von Gans, was jedenfalls darauf zurückzuführen ist, daß die Teilchen nicht, wie es die Ganssche Theorie annimmt, klein gegen die Lichtwellenlänge sind. Schließlich wurden noch Messungen der seitlichen Ausstrahlung trüber Lösungen mit dem Stufenphotometer an Gummigutt in Wasser untersucht, wobei sich herausstellte, daß bei kleinen Konzentrationen, bei denen h/c konstant ist, auch h_1/c (h_1 = Koeffizient der scheinbaren Absorption) annähernd konstant bleibt, für große Konzentrationen dagegen gleichzeitig h/c mit wachsender Konzentration abnimmt und h_1/c zunimmt.

Fürn

J. A. Prins. The Diffraction of X-rays in Liquids containing Heavy Atoms. *Nature* **123**, 84, 1929, Nr. 3090. [S. 826.]

Ortn

B. L. Worsnop. Diffraction of Electrons at Ruled Gratings. *Nature* **123**, 164—165, 1929, Nr. 3092. [S. 820.]

Car

Manindra Nath Mitra. Photographs of Coronas in Monochromatic Light. *Indian Journ. of Phys.* **3**, 175—180, 1928, Nr. 2. [S. 922.]

Jense

Pierre Sève. Dispositif pour mesurer les constantes optiques des cristaux dans l'ultraviolet. *C. R.* **180**, 1951—1952, 1925, Nr. 25. Es wird eine Apparatur beschrieben, die die Messung der Dispersion der Doppelbrechung und des Achsenwinkels von Kristallen bis etwa 2400 Å.-E. ins Ultraviolett hinein erlaubt. Sie besteht im wesentlichen aus einem Kohlebogen als Lichtquelle, einem Paar Polarisierprismen, zwischen welchen die zu untersuchende Kristallplatte justierbar auf einem Spektrometertischchen angebracht ist, ferner eine achromatische Quarz-Flußspatabbildungslinse und einem stigmatisches bildenden Quarzspektrographen. Einige der mit diesem Aufbau angestellten Untersuchungen werden mitgeteilt.

Seur

W. Perschke. Die Beziehung zwischen der spezifischen Drehung und dem Brechungsexponenten einer Lösung. *ZS. f. Elektrochem.* **35**, 17—18, 1929, Nr. 1. Zwischen den zwei physikalischen Konstanten einer Lösung, der spezifischen Drehung (α) und dem Brechungsexponenten n , besteht folgende einfache Beziehung: $\lg(\alpha) = a + b \lg n$. In dieser Gleichung bedeuten a und b Koeffizienten, die Gültigkeit der Gleichung ist von der Konzentration unabhängig.

Nehe

J. Liquier. Sur la variation du pouvoir rotatoire des solutions d'asparagine en fonction de leur concentration en ions hydrogène. *C. R.* **180**, 1917—1919, 1925, Nr. 25. Das optische Drehvermögen des Asparagins

wurde bei verschiedenen, durch Zusatz von Säuren und Basen bewirkten Wasserstoffionenkonzentrationen und den Wellenlängen $\lambda_1 = 5780$, $\lambda_2 = 5460$ und $\lambda_3 = 4360$ des Quecksilberbogens gemessen. Die Tabelle faßt die Messungen relativ zu einer Asparagininlösung der Konzentration 12,5 g/Liter zusammen.

P_H	[α]		
	λ_1	λ_2	λ_3
1,29	+ 19,41	+ 21,96	+ 38,82
1,46	+ 17,45	+ 20,20	+ 35,88
1,60	+ 15,30	+ 17,84	+ 30,78
1,97	+ 9,02	+ 10,40	+ 21,76
2,38	+ 3,53	+ 4,31	+ 8,04
3	— 0,78	— 0,98	0
7,32	— 6,27	— 7,06	— 11,30
8,85	— 6,66	— 7,84	— 11,96
9,51	— 7,25	— 8,40	— 13,72
9,91	— 7,64	— 8,62	— 14,31

Die P_H wurden elektrometrisch mit einer Wasserstoffelektrode und einem Halbelement mit Kalomel und KCl normal gemessen. Wie im Falle des Nikotins ist die für extreme Werte von P_H normale Dispersion für ein dazwischenliegendes P_H (hier 3) anomal. Weitere Versuche zeigten, daß, unabhängig von der zugesetzten Säure, die Drehung für gleiche P_H -Werte die gleiche ist, was für diese Lösungen auf den engen Zusammenhang zwischen elektrolytischer Dissoziation und optischer Drehung hinweist. Für die Annahme, daß man es mit einer Mischung von nicht dissoziierten Molekülen mit den entsprechenden Ionen zu tun hat, wird das Drehvermögen $[\alpha]_M$ in Abhängigkeit von der Wasserstoffionenkonzentration und den Dissoziationskonstanten quantitativ durch eine Formel ausgedrückt, die für den vorliegenden Fall samt ihren Konstanten angegeben wird und mit den gemessenen Werten in guter Übereinstimmung steht. *Sewig.*

Mario Betti e G. B. Bonino. Costituzione chimica e potere rotatoria. Mem. di Bologna (8) 3, 39—41, 1925/26. Für Verbindungen des β -Naphtholbenzylamins mit Aldehyden wird eine gesetzmäßige Beziehung zwischen dem optischen Drehungsvermögen der Verbindung und der Dissoziationskonstante der dem Aldehyd entsprechenden Säure festgestellt und durch Kurven veranschaulicht. Es ergibt sich die Möglichkeit, aus dem Drehungsvermögen auf die Dissoziationskonstante zu schließen und umgekehrt. So wurde aus der Konstante der m-Brombenzoesäure für das Drehungsvermögen des mit m-Brombenzaldehyd substituierten β -Naphtholbenzylamins der Wert + 278° erschlossen; die direkte Messung lieferte + 280,9°. Die Verf. hoffen, das Drehungsvermögen mit den elektrischen Momenten der in die Verbindung eingehenden Gruppen in Beziehung bringen zu können. *K. Przibram.*

A. H. Pfund. Resonance radiometry. Science (N. S.) 69, 71—72, 1929, Nr. 1777. Die Empfindlichkeit und Störungsfreiheit von Strahlungsmessungen mittels Thermosäule soll dadurch erhöht werden, daß die auftreffende Strahlung periodisch abgeblendet wird mit einer Frequenz, auf die das mit der Thermosäule verbundene, schwach gedämpfte Galvanometer abgestimmt ist. Ähnlich wie bei dem Moll-Burgerschen Thermorelais trifft der Lichtzeiger dieses

Galvanometers eine zweite Thermosäule und bestrahlt durch eine geeignete Blendenanordnung je nach seiner Ablenkung die eine oder andere Serie ihrer Lötstellen. Das mit dieser Thermosäule verbundene zweite Galvanometer ist auf die gleiche Schwingungsdauer von 0,75 Sekunden abgestimmt wie Galvanometer I. Die Empfindlichkeit der Anordnung: Eine Kerze ruft im Abstand von 1 m bei einer Blendenöffnung von 1 mm² im Galvanometer II einen Ausschlag von 2000 mm auf der Meterskala hervor. Bei weiteren Versuchen wird die zweite Thermosäule durch eine lichtelektrische Zelle ersetzt und in Verbindung mit einer Röhrenverstärkung die Empfindlichkeit der Anordnung auf das etwa 1000fache erhöht.

Auer

K. C. Kar und R. C. Mazumdar. Über das Rayleigh-Jeansche Strahlungsgesetz. ZS. f. Phys. **53**, 308–311, 1929, Nr. 3/4. Für den Oszillator und den Rotator wird nach einer von dem erstgenannten Verf. früher angegebenen Methode eine kurze Herleitung des Rayleigh-Jeansschen Strahlungsgesetzes gegeben.

Hermann Schmidt

W. E. Forsythe. Temperature radiation. Journ. Opt. Soc. Amer. **16**, 300–328, 1928, Nr. 5. (Jahresversammlungsbericht.) Prüfung der als Sekundärtemperaturnormalien im Research Laboratory at Nela Park geeichten Wolfram-Handlampen durch die großen Staatslaboratorien in USA, England, Deutschland ergab zwischen 1400 und 2400° K sehr gute Übereinstimmung der Strahlungstemperaturskalen bzw. eine sehr gute Reproduzierbarkeit des schwarzen Körpers. Die größte Temperaturabweichung betrug 5°. Hinweis auf die Abhängigkeit des visuellen Nutzeffektes der Gesamtstrahlung des schwarzen Körpers, der berechneten und experimentell bestimmten Helligkeit in Candles/Quadratmeter von der Temperatur im Anschluß an Ives (s. hierzu Geiger und Scheel, Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 22). Der visuelle Nutzeffekt der schwarzen Strahlung hat bei 6700° K mit etwa 85 Lumen/Watt sein Maximum. Das Maximum der Strahlungsenergie bei 6700° K für den Spektralbereich von 0,4 bis 0,76 μ erreicht 44 % der Gesamtstrahlungsenergie. Läßt man die außerhalb des Bereichs der Sichtbarkeit liegende Strahlungsenergie unberücksichtigt, so ergibt sich ein Nutzeffekt von 198 Lumen/Watt; 620 Lumen/Watt ergeben sich bei alleiniger Berücksichtigung der Strahlungsenergie im Wellenlängenbereich 0,55 μ , dem Maximum der Sichtbarkeitskurve. Hinweis auf die Strahlungstemperaturskalen, die Helligkeitspyrometrie, die Holborn-Henningsche Formel, die Bestimmung des Emissionsvermögens des Wolframs (0,35 bis 4 μ bei 2100° K) durch Worthing, 1917, Hulburt, 1917, und Weniger und Pfund, 1918; letztere finden bis in die Nähe von 2 μ Übereinstimmung mit der Drudeschen Beziehung. — Eine in neuester Zeit öfter gebrauchte sehr genaue Methode, die Energieverteilung im Sichtbaren zu bestimmen, besteht darin, das Licht der zu untersuchenden Lichtquelle auf Farbgleichheit mit einem schwarzen Körper oder einer Standardlichtquelle einzustellen (Lummer-Brodhunsches Kontrastphotometer). Es hat sich gezeigt, daß die meisten festen Körper und auch die Flammen mit kontinuierlichem Spektrum auf Farbgleichheit mit einem schwarzen Körper eingestellt werden können. Bei einem mit dem Lummer-Brodhunschen Kontrastphotometer von mehreren geübten und ungeübten Beobachtern durchgeführten Versuch Wolfram-Handlampen auf Farbgleichheit mit einer Standardlampe einzustellen, ergaben sich als größte Differenz der Einstellungen 4°, entsprechend 0,6 % des Intensitätsverhältnisses für 0,665 und 0,467 μ . Ein Vergleich der Farbtemperaturskalen des Nelalaboratoriums und des Bureau of Standard ergab sehr gute Übereinstimmung. An Stelle der auf das gesamte sichtbare Spektralgebiet bezogenen Farbgleichheit kann auch die Gleichheit des Helligkeitsverhältnisses,

B. des roten und blauen Lichtes, treten. Sowohl bei Vergleich der Farbe des gesamten sichtbaren Spektrums als auch des Helligkeitsverhältnisses im Rot und Blau mit einem schwarzen Körper ergab sich für Kohle und Tantal bei 400° K eine bis auf 1 bis 2° übereinstimmende Farbtemperatur. Bei Gleichheit des Rot-Blauverhältnisses für Wolfram, Tantal und Kohle fand Hyde (Astrophys. Journ. **36**, 114, 1912), daß Wolfram ungefähr $\frac{1}{2}\%$ und Tantal etwa 1% heller war als Kohle. Eine spätere Untersuchung (Journ. Opt. Soc. Amer. **7**, 1115, 1923) bestätigt diese Ergebnisse; es ergab sich ferner, daß sich Platin zwischen 500 und 2600° K etwa wie Wolfram verhält, während Osmium im Grün hinter dem schwarzen Körper gleichen Rot-Blauverhältnisses zurückbleibt. Für den Feuerstrumpf ergab sich bei einer Farbtemperatur von 2700° K auf Grund des Rot-Blauverhältnisses eine im Grün etwa 30% größere Helligkeit. Für eine Standard-Acetylenflamme der Eastman-Kodak-Co. ergaben sich 2360° K als Farbtemperatur. Die Acetylenflamme kann auf gleiche Farbe mit Wolfram eingestellt werden, jedoch hängt die Farbtemperatur stark von der Reinheit des Acetylens und der Vollständigkeit der Verbrennung ab (Phys. Rev. **14**, 379, 1919). Bericht über die Beobachtung von Farbtemperaturen mehrerer anderer Lampen (Trans. Illum. Eng. Soc. **16**, 419, 1921), die Arbeit von Mendenhall und Ingersoll über die Strahlung des Nernststiftes (Phys. Rev. **25**, 1, 1907) und die Messungen von Ives, Kingsbury und Karrer (Journ. Frankl. Inst. **86**, 401, 624, 1918; ausführlich besprochen in Geiger und Scheel, Handb. Phys. Bd. XIX, S. 46; der Ref.). Messungen am Zirkonoxyd nach drei verschiedenen Methoden führten zu 2465 und 2495° K als schwarzer Schmelztemperatur (Phys. Rev. **20**, 101, 1922). Bei sehr reinem Thoroxyd wurde das Emissionsvermögen im Rot bei Heizung im Sauerstoffgebläse zu 0,39 wesentlich unabhängig von der Temperatur bestimmt, während es im Grün von 0,42 bei 400° K auf 0,39 bei 2200° K und im Blau von 0,52 auf 0,42 sinkt. Bei Heizung im Luftgebläse änderten sich die Absolutwerte des Emissionsvermögens und sein Temperaturkoeffizient. Während die Metalle im allgemeinen bei Gleichheit der Intensität im Rot im Blau stärker strahlen als der schwarze Körper, wird bei den Oxyden und anderen Stoffen keine solche Regelmäßigkeit beobachtet. Insbesondere ist das Emissionsvermögen von Thor und Zirkon von der Art der Heizung abhängig. Uranoxyd strahlt schwarz.

Hermann Schmidt.

J. Mallet. Sur le rayonnement ultraviolet des corps soumis aux rayons gamma. C. R. **188**, 445–447, 1929, Nr. 6. [S. 849.]

K. W. F. Kohlrausch.

E. C. Keller. Die quantitative Spektralanalyse. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von Emil Abderhalden. Abt. II, Physiologische Methoden. Teil 2, S. 2263–2316. Mit 13 Abbildungen. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1929.

Scheel.

K. E. Dorsch und H. Kallmann. Über die Bildung von Wasserstoffatomen durch Stoß langsamer Elektronen. ZS. f. Phys. **53**, 80–91, 1929, Nr. 1/2. Die Verf. erwarten nach den Ergebnissen der Bandenanalyse des ultravioletten Wasserstoffspektrums und der Ionenstrahlanalyse das Einsetzen von H_2 -Dissoziation durch primären Elektronenstoß oberhalb 10,8 sowie verstärkte Dissoziation oberhalb 14,5 Volt, außerdem sekundäre Dissoziation durch Reaktion der entstehenden H_2^+ -Ionen nach der Gleichung $H_2^+ + H_2 = H_3^+ + H$. Experimentell wird das Auftreten von H-Atomen nachgewiesen durch Bleichloridreduktion in der Elektronenstoßröhre bei möglichster Vermeidung von Fehlerquellen (z. B. Reduktion des $PbCl_2$ durch elektrolytische Wirkung von

Elektronenströmen sowie durch Wirkung ultraviolett Lichtes). Die Versuche stellen fest, daß Wasserstoffdissoziation auftritt bei 11,5 Volt und plötzlich stark wird bei etwa 16 Volt. Mit einer besonderen Apparatur wird die sekundäre Dissoziation untersucht und gefunden, daß diese ungefähr proportional ist dem durch den Untersuchungsraum eintretenden positiven Ionenstrom, was für die Gültigkeit eines Prozesses nach obiger Formel spricht. Sehr schwache H_2 -Dissoziation wurde auch unterhalb der Resonanzspannung des Wasserstoffs nachgewiesen, obwohl die Wahrscheinlichkeit einer unmittelbaren Dissoziation des Wasserstoffmoleküls durch Kernschwingungsanregung eine äußerst geringe ist. *Finkelstein*

Jane M. Dewey. Spectral excitation by recombination in the electric arc. *Phys. Rev.* (2) **32**, 918—921, 1928, Nr. 6. [S. 844.] *G. Herzberg*

A. C. Menzies. Ground-Terms in the Spectrum of Nickel II and Proposed Standard Wave-Lengths in the Schumann Region. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **122**, 134—143, 1929, Nr. 789. Das Funkenspektrum Nickel wurde im Vakuumspektrographen nach der Explosionsmethode untersucht. Eine große Zahl von gemessenen Wellenlängen sind angegeben, die zum Teil identifiziert werden konnten. Die bis jetzt unbekannten Grundterme 2D_3 und 2D_2 des Ni II wurden zu bzw. — 8392,9 und — 6886,0 gefunden, wenn der von Shenstone gefundene Term $a\ ^4F_5$ gleich Null gesetzt wird. Viele Linien gehören zu diesen Grundtermen. Die vom Verf. gemessenen Linien des Cu II und Ag I, die zu den Grundtermen gehören, werden mit denen von Lang und Whitehead verglichen. Eine vorgeschlagene Bestimmung der *S*- und *P*-Terme zeigt sich als nicht haltbar. Photographien des Spektrums sind abgedruckt. *J. Holtsman*

J. Stuart Foster. Effect of Combined Electric and Magnetic Fields on the Helium Spectrum. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **122**, 599—603, 1929, Nr. 790. Verf. untersucht die gleichzeitige Wirkung paralleler und gleichförmiger magnetischer und elektrischer Felder auf das Spektrum des Orthoheliums und Parheliums. Das magnetische Feld (bis zu 2700 Gauß) bewirkt ein Zusammenziehen der Entladung an der Kathode, wodurch die Maximalstärke des elektrischen Feldes erhöht wird. Die Effekte beider Felder sind additiv — wie schon Garbass beobachtete — in den scharfen und Hauptserien und für die Komponenten der diffusen Linien, die aufgelöst werden. Die magnetische Trennung selbst ist unabhängig von der Größe des Starkeffektes. Gewisse Starklinien, die in mittleren Feldern verschwinden, erscheinen in stärkeren Feldern wieder, wie es von der Quantenmechanik vorausgesagt wird. *Staud*

D. P. Acharya. Spectrum of Doubly Ionised Krypton. *Nature* **124**, 1929, Nr. 3094. Die starke Liniengruppe im Kryptonspektrum bei 3200 Å ist dem Kr^{++} zuzuschreiben. Die stärksten Linien sollen Übergänge $3\ N_2O_1 \rightarrow 3\ N_2O_2$, die anderen solchen $3\ N_2O_2 \rightarrow 3\ N_2O_3$ usw. entsprechen. *Sew*

Meghnad Saha. The Spectrum of Si^+ (Once Ionised Silicon). *Nature* **116**, 644, 1925, Nr. 2922. Eine Reihe von Fowler dem Si^+ zugeschriebenen Linien wurde in zwei Multipletts eingeordnet. *Sew*

E. Back. Das Zinnbogenspektrum nach seiner magnetischen Zerlegung. *ZS. f. Phys.* **43**, 309—320, 1927, Nr. 5/6. Die empirische Bestimmung der Term aufspaltungsfaktoren *g* und inneren Quantenzahlen *j* ermöglicht, die Grundglieder der *p*-, *s*- und *d*-Terme dem Hundsschemas eindeutig zuzuordnen. *Scha*

Otto Laporte. Series and ionization potentials in the iron spectrum. Proc. Nat. Acad. Amer. **12**, 496—503, 1926, Nr. 8. Verf. gibt das zur Zeit des Erscheinens der Arbeit bekannte Energiediagramm des Eisenatoms; zu den von Grotrian und Meggers gegebenen Termen sind neue hinzugekommen. Die Aufspaltung in Multipletts sowie die Zugehörigkeit der Terme zu den verschiedenen Systemen (Triplett-, Quintett-, Septettsysteme) sind in der Figur angedeutet. \bar{P} -, D -, \bar{F} -Terme liegen tief; \bar{S} -, P -, \bar{D} -, F -Terme hoch. Die schon von Russell vorgeschlagene Teilung der Eisenterme in zwei Gruppen erklärt sich für die niedrigen Terme durch Anlagerung von s - oder d -Elektronen, für die höheren durch Anbau eines p -Elektrons an das Ion. Der tiefste Term ist ein D -Term, darauf folgen $^3, ^5P$ - und F -Terme. In der zweiten Gruppe treten $^7, ^5P$ -, D -, F -, $^5, ^3P$ -, D -, F -, $^5, ^3D$ -, F -, G -Terme in „Triaden“ auf; die hohen 5S - und 3P -Terme haben sich so noch nicht gruppieren lassen. Ähnlich der ersten Gruppe gibt es noch eine von hohen D - und F -Termen, die aber noch unvollständig bekannt ist. Theoretisch ergibt die Anlagerung von einem p -Elektron an das Ion Fe II, dessen Terme durch Russell bekannt sind: $^7, ^5P$, D , F und $^5, ^3P$, D , F (Konfiguration d^6sp); $^5, ^3D$, F , G und $^5, ^3S$, P , D (Konfiguration d^7p). Die Zuordnung der empirisch gefundenen Terme ist leicht. Die tiefe und die ganz hohe Termgruppe im Eisenspektrum gehört zur Anlagerung von d - und s -Elektronen an das Ion, und zwar ergibt d^6s^2 : 5D , 3H ; d^7s gibt 5F , 3F , 5P , 3P . Alle diese sind wirklich gefunden. Zu erwarten sind vier Serien von F - und P -Termen, die paarweise zu den Termen 4F und 4P des Ions als Grenzen gehen sollten. Zwei Terme, 5F und 3F , werden so als zweite Glieder von Serien, die zu 4F (Fe^+) gehen, gedeutet. Die von Gieseler und Grotrian gegebene Zuordnung zweier 5D -Terme zu einer D -Serie, zusammen mit einem dritten, von Meggers gefundenen, wird durch die hier gegebene Elektronenanordnung gesichert (Konfiguration d^7ss). — Es wird ein neuer hoher 3D -Term gefunden, die auftretenden Kombinationen mit a^3F und b^3D' werden angegeben. Für vier vorhandene Serienansätze (5D , D , 5F und 3F) werden die Rydbergkorrekturen berechnet. Mit Hilfe von Kombinationsbeziehungen und den bekannten Termdifferenzen des Funkenspektrums läßt sich daraus das Ionisationspotential $a^5D_4 - ^6D_5^+$ berechnen, die Werte stimmen gut überein und geben im Mittel 65240 cm^{-1} oder $8,06\text{ Volt}$. *Ritschl.*

Herbert Dingle. The Spectrum of Doubly Ionised Fluorine (F III). Proc. Roy. Soc. London (A) **122**, 144—161, 1929, Nr. 789. Als Lichtquelle diente ein Entladungsrohr mit Siliciumtetrafluorid. Bei stetiger Steigerung der Entladungsintensität erscheinen die Linien des F in vier recht scharf unterscheidbaren Gruppen, die dem F I, F II, F III, F IV zugeschrieben werden. 314 nicht früher gemessene Linien von $\lambda\ 3267$ bis $\lambda\ 2207\text{ \AA}$ herunter wurden gemessen. Das Spektrum ist teilweise in Quartett- und Dublettensysteme analysiert worden. Der Zusammenhang mit der Heisenberg-Hundschen Theorie ist zum Teil aufgedeckt. 82 Linien sind identifiziert. Keine Interkombinationslinien zwischen Dublett- und Quartettermen wurden beobachtet. Einige starke Linien konnten nicht identifiziert werden. Ein Vergleich mit den entsprechenden Termen des O II zeigt, daß die Intervalle zwischen den Komponenten in F III fast genau zweimal so groß sind wie dieselben Intervalle des O II, die Analogie ist bis auf wenige Fälle sehr eng. Photographien des Spektrums sind beigegeben.

J. Holtsmark.

Suresh Chandra Deb. Spectrum of Doubly Ionised Bromine. Nature **123**, 244, 1929, Nr. 3094. Eine Reihe von Linien im Br^{++} -Spektrum konnte zugeordnet werden. Einige Termwerte werden angegeben. Offenbar vorläufig. *Sewig.*

O. W. Richardson and K. Das. The Spectrum of H_2 : The Bands Analogous to the Ortho-helium Line Spectrum. Proc. Roy. Soc. London (A) **122**, 688—718, 1929, Nr. 790. In einer früheren Arbeit (Proc. Roy. Soc. London **113**, 368, 1926) hatte Richardson im Viellinienspektrum des Wasserstoffs eine Reihe von Bandensystemen gefunden, deren Elektronensprünge sich eng an die der vom H-Atom emittierten Balmerlinien anlehnen, und die er deshalb α -, β -, γ -, d -, e -Banden nannte. Diese Systeme waren jedoch noch sehr unvollkommen und zum Teil auch unrichtig, jedenfalls infolge der damals vorliegenden ungenauen Wellenlängenmessungen. Auf Grund neuer Messungen von Gale, Monk und Lee haben nun die Verff. das α - und β -System eingehend bearbeitet, geändert und ergänzt, besonders auch die damals fehlenden P - und R -Zweige der Banden gefunden. Sämtliche angeführten Banden sind durch die üblichen Kombinationsbeziehungen gesichert. Außer dem α - und β -System — die den höheren Elektronenübergängen entsprechenden Systeme werden nicht erwähnt — behandeln die Verff. noch ein neu gefundenes System, das mit den beiden ersten den Endterm (angeblich den 2^3S -Term) gemeinsam hat. Da ihm nur P - und R -, aber keine Q -Zweige gefunden werden, wird das System als $2^3S - 3^3S$ -Kombination gedeutet. Die Verff. glauben nämlich, es bei den behandelten Banden mit dem Triplettssystem des Wasserstoffmoleküls zu tun zu haben, und bezeichnen sie deshalb als „analog dem Ortho-Helium-Linienspektrum“, anscheinend lediglich deshalb, weil bisher keine Kombination zwischen dem als 1^1S -Term festgestellten Grundterm des Wasserstoffs und einem der vorliegenden Terme gefunden werden konnte. Da die Banden aber sämtlich Anzeichen einer Singulettstruktur zeigen, glaubt Ref. — auch auf Grund neuerer Arbeiten — im Gegensatz zu den Verff., daß dieses Balmerbandenspektrum doch das Singulett- oder nach älterer Bezeichnungsweise das Parasytem des Wasserstoffmoleküls darstellt. Sehr ausführlich geben die Verff. noch Interpolationsformeln und die Berechnung der Serienkonstanten an. *Finkelburg*

E. C. Kemble and V. Guillemin, Jr. Note on the Lyman bands of hydrogen. Proc. Nat. Acad. Amer. **14**, 782—787, 1928, Nr. 10. Die von Takeo Hori gebrachte Deutung und Analyse der ultravioletten Lymanbanden des Wasserstoffs als $S - P$ -Kombination mit zufälligem Zusammenfallen der jeweiligen P - und Q -Zweige (Q -Zweige waren nicht gefunden worden) litt an zwei Schwierigkeiten. Einmal war zur Erklärung ein unwahrscheinlich hoher Wert der Konstante der sogenannten σ -Typverdopplung (nach neuerer Bezeichnungsweise i -Verdopplung; der Ref.) erforderlich, und zweitens ergab eine theoretische Überlegung, daß für diese $1s' - 2P$ -Kombination unter den berechneten Termen ein $2P$ -Term nicht mehr frei war. Die Verff. deuten deshalb die Lymanbanden als $1S - 2s'$ -Kombination, bei der bekanntlich stets nur P - und R -, aber keine Q -Zweige auftreten. Die Berechnung der Serienkonstanten ergibt eine Anzahl erheblicher Abweichungen von Hori, unter anderem, weil der große Wert der i -Verdopplungskonstante bei dieser Deutung fallengelassen wurde. An Hand von Mikrophotometermessungen untersuchen die Verff. die Intensitätsverteilung der Banden und finden besonders, daß der Intensitätenwechselsatz in diesen Banden nicht erfüllt ist. Da die Lymanbanden nur unter ganz besonderen Bedingungen auftreten, wird die Möglichkeit besprochen, daß primär nur wenige Rotationszustände angeregt werden und dann eine sekundäre Weiteranregung durch Stöße zweiter Art erfolgt. Durch diese Hypothese der selektiven Anregung ließe sich die Ungültigkeit des Wechselsatzes, der aber beim Absorptionsspektrum erfüllt sein müßte, erklären. Versuche über die im Falle der Richtigkeit der Hypothese nötige Druckabhängigkeit der Lymanbanden werden in Aussicht gestellt. *Finkelburg*

Charles Reynolds Bailey and Kun-Hou Lih. The Infra-red Emission Spectra of Flames in Nitrous Oxide. Journ. chem. soc. 1929, S. 51–56, Januar. Die Verff. untersuchen verschiedene Flammen, die entweder in einer Atmosphäre von Stickoxydul brennen oder bei denen ein Gemisch aus dem betreffenden Gase und N_2O zur Verbrennung gelangt. Die Apparatur besteht aus einem Hilgerschen Spiegelspektrometer mit Steinsalzprisma und einem Downinggalvanometer (nach Paschen) von $2,5 \cdot 10^{-10}$ Amp. Empfindlichkeit mit Mumetallpanzer. Der Einfluß der adiabatischen Luftdruckschwankungen auf die Thermosäule wird durch Gegenschalten einer gleichartigen Thermosäule vermindert. Die Flamme brennt in einem Behälter von Pyrexglas mit einem Steinsalzfenster. Untersucht werden Wasserstoff, Kohlenoxyd und Leuchtgas. Die Kohlenoxydflamme gibt zwei Kohlendioxydbanden bei $2,88$ und $4,50 \mu$, während die Verff. das Kohlen säuremaximum in der Bunsenflamme bei $4,46 \mu$ finden. Das Intensitätsverhältnis der langwelligeren zur kurzwelligeren Bande wird in Luft mit $10,1$ und in N_2O mit $9,0$ gefunden, wegen der höheren Temperatur der Flamme. Auch bei Leuchtgas tritt das normale Wasserdampf- und Kohlensäurespektrum auf, nur mit einer kleinen Verschiebung der Maxima. Während bei Kohlendioxyd und Leuchtgas das Spektrum unverändert bleibt, einerlei, ob dem Gase das N_2O beigemischt wird, oder ob es in einer N_2O -Atmosphäre verbrennt, liefert Wasserstoff nur im Gemisch mit Stickoxydul das normale Wasserdampfspektrum, verbrennt er dagegen in einer Stickoxydulatmosphäre, so treten neben den Wasserdampfbanden noch Stickoxydulemissionsbanden auf. Außerdem zeigen sich zwischen $6,5$ und 9μ noch Banden, deren Deutung nicht möglich war. *Dreisch.*

F. W. Loomis and S. W. Nile, Jr. New features of the red band system of sodium. Phys. Rev. (2) **32**, 873–879, 1928, Nr. 6. Das rote Absorptionsbandensystem des Na_2 -Moleküls wird durch Anwendung von neocyaninsensibilisierten Platten ins Ultrarot verfolgt. Es zeigt sich, daß die Banden bei etwa 8100 \AA ziemlich schroff abbrechen. Die Erklärung finden die Verff. durch Anwendung der Franck-Condonschen Theorie der Intensitätsverteilung: Der angeregte Zustand der roten Na_2 -Banden hat eine kleinere Grundschwingungsfrequenz als der Normalzustand, trotzdem aber eine größere Dissoziationsarbeit, so daß die Potentialkurve des Anregungszustandes in der Nähe der Ruhelage flacher ist, sich also der Potentialkurve des unteren Zustandes zuerst nähert, dann aber steiler ansteigt, sich also von der des Normalzustandes wieder entfernt. Da aber die Ordinatenabstände der beiden Kurven die Frequenzen der intensivsten Banden geben, so müssen diese Frequenzen ein Minimum, die Banden größter Intensität also einen Umkehrpunkt haben. Auch die spektrale Lage des Umkehrpunktes stimmt mit dieser Deutung genau überein. Durch Anwendung der gleichen Betrachtung auf den anderen Teil der Potentialkurve (Kernabstand kleiner als in der Ruhelage) wird der im Gelbgrünen gelegene Umkehrpunkt desselben Systems erklärt. Durch die gleichen Überlegungen kommen die Verff. zu der Vermutung, daß die gelbroten Fluoreszenzserien, die in Entladungsröhren unter gewissen Bedingungen auftreten, im Ultrarot ein zweites Intensitätsmaximum haben müßten. Auch diese Erwartung wird durch den Versuch bestätigt.

H. Kuhn.

Joseph W. Ellis. Visible absorption bands of colorless liquids and their relation to infra-red bands. Phys. Rev. (2) **32**, 906–912, 1928, Nr. 6. Der Verf. untersucht die Absorption von zehn farblosen organischen Flüssigkeiten, die verschiedene wichtige Molekülformen darstellen, im Sichtbaren mit Absorptionsgefäßen von bis zu $6,5 \text{ cm}$ Schichtdicke mit einem Hilgerschen Quarzspektrographen. Außerdem nimmt er mit seiner selbstregistrierenden

Ultrarotapparatur das ultrarote Spektrum derselben auf. Er ordnet die gefundenen sichtbaren Banden als Oberschwingungen in die ultraroten Serien ein und diskutiert ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Atomgruppen.

Dreisch.

Willard H. Bennett and Charles F. Meyer. The infra-red absorption spectra of the methyl halides. *Phys. Rev.* (2) **32**, 888—905, 1928, Nr. 6. Die Arbeit behandelt das ultrarote Rotationsschwingungsspektrum von einfachen gasförmigen Halogensubstitutionsprodukten des Methans. Auf Grund von stereochemischen Überlegungen kann man annehmen, daß die drei Wasserstoffatome und das Halogenatom die vier Ecken eines Tetraeders bilden, in dessen Inneren das Kohlenstoffatom liegt. Die Achse, die durch das Halogen und das Kohlenstoffatom geht, ist die Symmetriachse. Man kann nun zwei Klassen von Banden unterscheiden, solche, bei denen die Schwingungen parallel zur Symmetriachse erfolgen und solche, bei denen der Vektor der Änderung des elektrischen Moments senkrecht auf ihr steht. Bei jeder der untersuchten Verbindungen treten sieben Banden auf, vier von der parallelen und drei von der senkrechten Sorte. Die kurzwelligen Banden haben bei allen untersuchten Substanzen die gleichen Wellenlängen, während sich die drei langwelligen Banden mit abnehmendem Atomgewicht des Halogens nach kürzeren Wellen verschieben. Die Banden konvergieren nach den beiden bekannten Methanbanden bei 7,7 und 3,31 μ sowie nach einer von Dennison angegebenen inaktiven Schwingung bei 6,58 μ . Nur zu einer Bande ist die dazugehörige Methanbande noch unbekannt. Das Aussehen der Banden wird eingehend diskutiert. Die Banden der parallelen Sorte besitzen *P*-, *O*- und *R*-Zweig. Die Abstände zwischen *P*- und *R*-Zweig bleiben bei allen Banden der gleichen Verbindung gleich (außer bei dem Chlorid). Mit abnehmendem Atomgewicht des Halogens nimmt die Aufspaltung zu. Die Banden der senkrechten Schwingung konnten aufgelöst werden, bei ihnen war jede dritte Linie stärker als die beiden anderen. Die Untersuchung wurde mit einer Pfundschen Thermosäule und einem Thermorelais von bis zu 200facher Verstärkung und drei Echelettegittern (2834 Striche/cm, 1134 Striche/cm und 567 Striche/cm) ausgeführt.

Dreisch.

Frederick K. Bell. The infra-red absorption spectra of organic carbonates. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **50**, 2940—2950, 1928, Nr. 11. Die Absorptionsspektren der Carbonate von Dimethyl, Diäthyl, Dipropyl, Dibutyl, Diisobutyl, Diisoamyl und Diphenyl werden zwischen 1,0 und 12,0 μ untersucht mit Hilfe von Absorptionszellen aus polierten Steinsalzplatten. Diese Absorptionsspektren zeigen eine deutliche Ähnlichkeit nach Zahl und Lage der Banden zwischen 3,0 und 8,0 μ , im Gegensatz zu der Gegend zwischen 8,0 und 12,0 μ . Die Absorptionsspektren werden im Hinblick auf die Resultate, die Schaefer und Mitarbeiter an anorganischen Carbonaten erhalten haben, diskutiert. Ein Anwachsen der Intensität der Bande bei 3,4 μ mit wachsendem Molekulargewicht des Esterradikals wurde beobachtet. Doch werden die Intensitätswerte dieser Bande in den Diisobutyl- und Diisoamylcarbonaten durch die Henri-Boninoschen Beziehungen nicht genügend erklärt. Die Intensitätsbeziehungen der Banden bei 5,75 μ in den verschiedenen organischen Carbonaten ergeben einen wichtigen Einwand gegen die Annahme, daß diese Banden ausschließlich von der Anwesenheit der Carbonatgruppe abhängen. Die Analyse der Intensitätsänderungen der charakteristischen Absorptionsbanden der verschiedenen organischen Carbonate zeigt, daß die normalen und die Isoester als zwei verschiedene Typen von Carbonaten zu betrachten sind.

Ritschl.

Robert S. Mulliken. Interpretation of the atmospheric absorption bands of oxygen. Phys. Rev. (2) **32**, 880—887, 1928, Nr. 6. [S. 922.] *H. Kuhn.*

W. Wood. Note on Raman Lines under High Dispersion. Phil. Mag. (7) **6**, 1282—1283, 1928, Nr. 40. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen des Ramaneffektes in flüssigem Benzol (4686,74, 4682,11, 4659,30, 4618,36, 4554,87, 4525,0, 4476,0; 4618, angeregt durch Hg 4046, besteht aus zwei Komponenten) und Kohlenstofftetrachlorid. Verf. weist darauf hin, daß die Breite der Ramanlinien durchschnittlich etwa 2 Å mißt, und daß es daher unnötig sei, eine hohe Auflösung zu benutzen. *Picht.*

Elle M. Hanot. La largeur des raies de la série de Balmer. Journ. de phys. et le Radium **9**, 156—169, 1928, Nr. 5. Es werden photographisch-photometrisch die Halbwertsbreiten der ersten Glieder der Balmerreihe gemessen und deren Abhängigkeit von verschiedenen Bedingungen in dem als Lichtquelle verwandten kondensierten Funken untersucht. Die Breite der Linien ist nach den in der Abhandlung beschriebenen Messungen bei konstantem Druck eine Funktion der Variablen $I_0 = V\sqrt{C/T}$ derart, daß sie mit dieser Größe zuerst schnell, dann immer langsamer wächst. Bei Variation des Druckes unter Konstanthaltung der Größe I_0 ändert sich die Linienbreite annähernd wie p^m , wobei der Exponent m sich mit wachsendem I_0 dem Grenzwert $2/3$ nähert. Der Durchmesser des Funkens erweist sich als unabhängig vom Druck. Die Stromdichte hängt in ähnlicher Weise wie die Linienbreite von der Größe I_0 ab. Als Endresultat wird folgendes angegeben: Das intermolekulare Ionenfeld bestimmt überwiegend die Linienbreite. Seine Größe beträgt etwa 10^8 Volt/cm und variiert mit der $2/3$ Potenz der Ionendichte. Die Quadrupolfelder und die Selbstabsorption spielen eine wesentlich kleinere Rolle für die Verbreiterung in dem kondensierten Funken. *K. L. Wolf.*

B. Trumpp. Bemerkungen zur Frage der Verbreiterung von Spektrallinien. ZS. f. Phys. **53**, 57—60, 1929, Nr. 1/2. Wenn Strahlung $h\nu$ von einem Atom absorbiert wird, dessen kinetische Energie kE ist, so kann ein Zusammenwirken von Stoß und Strahlung derart eintreffen, daß

$$h\nu \rightarrow kE + h\nu_0 \dots \dots \dots (1)$$

oder

$$h\nu + kE \rightarrow h\nu_0 \dots \dots \dots (2)$$

wo $h\nu_0$ die Anregungsenergie ist. Man bekommt daher eine verbreiterte Absorptionslinie, deren Intensitätsverteilung nach Überlegungen von Oldenberg unsymmetrisch sein muß. Bei Messungen der Linienbreite wirken im allgemeinen die als Kopplungsbreite und Lorentzbreite bezeichneten Effekte zusammen. Verf. betont, daß diese Wirkung nicht additiv ist. Die bis jetzt ausgeführten Versuche zur Reindarstellung des einen oder des anderen Effektes seien nicht befriedigend. *J. Holtsmark.*

V. Bleeker. Über das Intensitätsverhältnis in den Flügeln stark umgekehrter Multipletts. ZS. f. Phys. **52**, 808—814, 1929, Nr. 11/12. Mit einem selbstregistrierenden Mikrophotometer wurden Gitterspektrogramme von Alkalidubletts und von dem Zinktriplett $1s - 1p$ ausgemessen, die infolge hoher Dichte des emittierenden Dampfes (Kohlebogen mit Metallsalz beschickt) stark verbreitert und selbstumgekehrt waren. Es ergibt sich, daß das Intensitätsverhältnis der D -Linien, gemessen jeweils in gleichem Abstand von der Linien-

mitte, mit diesem Abstand zunimmt und sich allmählich dem Wert 2 : 1 annähert. Beim Kaliumdublett $1s - 3p$ wird dieser Wert erst nach Durchschreiten eines Minimums erreicht, ebenso beim Cäsiumdublett $1s - 3p$, bei dem sich als asymptotischer Wert 5,5 : 1 ergibt. Der Verlauf der Kurve des Intensitätsverhältnisses in Abhängigkeit vom Abstand von der Linienmitte läßt sich bei Na mit Hilfe der Dispersionstheorie darstellen, wenn man annimmt, daß die emittierende Schicht des Bogens von einer im wesentlichen absorbierenden Schicht umgeben ist, und über die Dicken dieser Schichten geeignete Annahmen macht. Auf Grund dieser Rechnung ergibt sich die Dichte der Na-Atome im Dampf zu $1,5 \cdot 10^{14}$. Wolfschlaeger

Stanley Smith. Some multiplets of singly ionized thallium. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **14**, 951–953, 1928, Nr. 12. Die Gesetze der normalen und nicht normalen Röntgendubletts werden in der üblichen Weise auf die optischen Spektren der Hg-ähnlichen Atome angewendet. Durch Interpolation zwischen bekannten Daten für Hg I und Pb III können die Wellenlängen der Tl II Multipletts $(6s6p)^3 P_{0,1,2} - (6p6d)^3 D_{1,2,3}$, $(6s6p)^3 P_{0,1,2} - (6s7s)^3 S$, und $(6s6p)^3 P_{0,1,2} - (6p6p)^3 \bar{P}_{0,1,2}$ abgeschätzt werden. Eine Reihe von Tl II Linien konnten so identifiziert werden. Das gefundene Termschema konnte zum Teil durch Auffindung von Interkombinationen zwischen Singulett- und Triplettermen bestätigt werden. Die wahrscheinliche Ionisationsenergie des Tl⁺ wird zu 20,3 Volt abgeschätzt, diejenige des Pb⁺⁺ zu 31,3 Volt. J. Holtsmark

K. R. Rao. Further Triplets of Trebly Ionised Arsenic (As IV). *Nature* **123**, 244, 1929, Nr. 3094. Sawyer und Humphreys haben im Spektrum des dreifach ionisierten Arsens drei Triplets gefunden, die den Kombinationen $4s4p^3P$ mit $4s5s^3S$, $4s4d^3D$ und $4p^3P$ zugeschrieben werden. Im Verlauf seiner Untersuchungen über das Arsenspektrum unter verschiedenen Anregungsbedingungen fand Verf. weitere zwei Triplets des As IV, deren Daten angegeben werden. Die zugehörigen Termwerte werden unter Zugrundelegung des von Humphreys und Sawyer für $5sS_1$ angegebenen Wertes berechnet. Sewi

S. Goudsmit und E. Back. Feinstrukturen und Termordnung des Wismutspektrums. *ZS. f. Phys.* **43**, 321–334, 1927, Nr. 5/6. Aus den Hyperfeinstrukturen von Wismutlinien kann man eine Anzahl von Termaufspaltungen ableiten, diese bilden eine schöne Bestätigung der Thorsenschen Termordnung des Bi. An die empirisch bestimmten Termaufspaltungen werden einige theoretische Betrachtungen über den wahrscheinlichen Ursprung dieser Feinstrukturen und ihre Quantenzahlen geknüpft. Schee

George R. Harrison. Intensity relations in the spectra of titanium. I. Line intensities in the stronger multiplets of Ti I and Ti II. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **17**, 389–416, 1928, Nr. 6. Die relativen Linienintensitäten in 26 der stärksten Multipletts im Ti I-Spektrum und in acht der stärksten Multipletts im Ti II-Spektrum wurden photographisch-photometrisch gemessen. Ein Gitterspektrograph mit einem 10 m-Gitter mit 85000 Strichen wurde hierfür eingerichtet, die Einzelheiten sind angegeben. Die photometrische Methode beruht auf der Anwendung von Intensitätsmarken, die mittels einer Stufenblende gleichzeitig gedruckt werden konnten. Fehlerquellen werden erörtert, die Genauigkeit wird auf etwa 1 bis 2 % geschätzt. Die Resultate sind in Tabellen sehr vollständig wiedergegeben. In Ti I waren die Intensitätsformeln in 58 % der Fälle innerhalb 5 % erfüllt. In den 42 % anormalen Multipletts waren 71 %

der Linien normal mit 16 % zu schwachen und 13 % zu starken Linien. In Ti II waren 62 % der gemessenen Multipletts normal, in den anormalen 38 % waren 61 % der Linien normal mit 21 % zu schwachen und 18 % zu starken Linien. Von allen gemessenen Linien waren 86 % normal, 7,6 % zu schwach und 6,4 % zu stark. Die Abweichungen von den berechneten Intensitäten sind oft ziemlich groß, gewöhnlich zwischen 10 und 40 %. Es konnte kein bestimmter Zusammenhang zwischen Intensitätsanomalie und Abweichung von Landés Intervallregel oder vom normalen Zeemaneffekt aufgedeckt werden. *J. Holtsmark.*

L. Vegard. Spectrographic observations of the second green line of the auroral spectrum. Avh. Oslo (I) 1927, Nr. 2, 6 S., 1928. Die zweite grüne Nordlichtlinie, deren Wellenlänge früher nicht bestimmt werden konnte, wurde auf zwei Spektrogrammen des Nordlichts mit 40- bzw. 15stündiger Belichtung erhalten. Die Wellenlänge liegt zwischen 5220 und 5269 Å mit einem Maximum bei 5238 Å, die Linie ist nicht scharf und besteht vermutlich aus einer Liniengruppe. Dies ist auch bei der N_2 -Linie des festen Stickstoffs der Fall, die kräftigste Linie der N_2 -Gruppe hat die Wellenlänge 5236 bis 5239 Å, übereinstimmend mit dem Maximum der Nordlichtlinie. Im übrigen ist eine Anzahl lichtschwacher Linien neu gemessen, jedoch mit geringer Dispersion. Neu gefunden wurden λ 6147,6 Å, λ 4078,7 Å, λ 5139,0 Å und λ 4998,0 Å. *J. Holtsmark.*

W. Ehrenberg. Über die Streuung von Röntgenstrahlen an Graphit. ZS. f. Phys. 53, 234–236, 1929, Nr. 3/4. [S. 826.] *Dehlinger.*

G. Piccardi. I livelli di Röntgen delle terre rare, e le deviazioni dalla legge di Moseley. Lincei Rend. (6) 8, 414–418, 1928, Nr. 9. Zur Veranschaulichung der Abweichungen vom Moseleyschen Gesetz nimmt der Verf. die seltenen Erden, für welche $\sqrt{\nu}/R$ innerhalb der Fehlergrenzen genau linear mit der Ordnungszahl verläuft, als Basis und zeichnet die Differenzen der beobachteten Werte und der der Verlängerung der durch die seltenen Erden festgelegten Geraden entsprechenden Werte als Funktion der Ordnungszahl in ein Diagramm ein. Es zeigen sich folgende Regelmäßigkeiten: Vor den seltenen Erden nehmen die Abweichungen (die für die K - und L -Serien positiv, für die weichen negativ sind) regelmäßig ab in der Reihenfolge K , L_I , L_{II} , L_{III} bis O . Nach den seltenen Erden sind die Abweichungen durchweg positiv, die Anordnung ist aber weniger durchsichtig; während die Abweichungen innerhalb einer Serie abnehmen von L_I bis L_{III} , von M_I bis M_V und von O_I bis O_{III} , verlaufen die Kurven für die N -Serien ziemlich wirr durcheinander. Eine formelmäßige Darstellung der Abweichungen, wie sie von Dolejšek versucht worden ist, scheint dem Verf. derzeit nicht allgemein möglich. *K. Przibram.*

Marc Bruzau. Sur la distribution spatiale du rayonnement gamma du radium dans les milieux dispersifs légers. Ann. de phys. (10) 11, 5–140, 1929, Nr. 10. Von der 140 Seiten starken Dissertation können nur kurz die Ergebnisse referiert werden. 1. Mit Hilfe einer kleinen Ionisationskammer wurde nachgewiesen, daß in einem der γ -Strahlung ausgesetzten streuenden Medium die effektive Wellenlänge der sekundären Strahlung aus Wasser dreimal größer ist als die der direkten Strahlung. 2. Aus den Erfahrungen an primärer γ -Strahlung, gestreuter γ -Strahlung und Röntgenstrahlung wird geschlossen, daß die „effektive Wellenlänge“ eine relative Größe ist, deren Wert vom Atomgewicht der Substanzen abhängt, mit deren Hilfe man die betreffende komplexe Strahlung untersucht. 3. Rechnung und Versuch zeigen, daß der Ionisierungs-

strom in kleinen Kammern von etwa 3 cm^3 Volumen fast ausschließlich der Wandeffect zuzuschreiben ist; die Stromstärke hängt von der Intensität der Strahlung und vom wahren Absorptionskoeffizienten der Wand ab, der seinerseits von der Wellenlänge der Strahlung und vom Atomgewicht des Wandmaterials bestimmt ist. 4. In ein streuendes Medium eingebettet, bewirkt diese Eigenschaft der kleinen Ionisationskammer, daß die weichere sekundäre Strahlung einen größeren Effekt hervorruft als die nicht gestreute härtere Primärstrahlung, und dies um so mehr, je höher das Atomgewicht des Wandmaterials ist. Nimmt man daher die Angaben einer solchen Kammer ohne Korrektur als Maß für die Intensität der Strahlung, dann kommt man zu dem paradoxen Ergebnis, daß man für Wasser einen Absorptionskoeffizienten Null annehmen muß, wenn die Kammer Wände aus Al besitzt, und daß man einen negativen Absorptionskoeffizienten erhält, wenn die Kammer Bleiwände hat. Verf. erwähnt, daß diese Ergebnisse über die Pseudotransparenz Einfluß auf die Beurteilung der Messungen des Absorptionskoeffizienten der Höhenstrahlung haben müssen. 5. In einer mit komprimierter Luft gefüllten Kammer, in der der Wandeffect zu vernachlässigen ist, wurde für den Absolutwert der Energie, der in Form von γ -Strahlung zu 1 g Ra gehört, ein Wert gefunden, der mit den Ergebnissen kalorimetrischer Beobachtungen in Übereinstimmung steht. *K. W. F. Kohlrusch.*

J. D. Hanawalt. The influence of the presence of hydrogen on the L_{III} X-ray absorption edge of palladium. *Proc. Nat. Acad. Amer.* 14, 953—958, 1928, Nr. 2. Es wird untersucht, ob und wie die bei der Absorption von Wasserstoff durch palladiummetall entstehende Phase: je ein H-Atom auf zwei Palladiumatome chemisch zu verstehen ist. In dieser Absicht wurde die L_{III} -Absorptionskante von Pd-Metall und von Pd mit der angegebenen Wasserstoffkonzentration photographiert. Bei Pd-Metall tritt nur die Hauptkante mit 3903,90 X-E. auf. Bei Pd-Wasserstoff findet sich diese Hauptkante wenig verschoben, bei 3903,03 X-E. aber noch eine Nebenkante bei 3893,9 X-E. Daraus und aus dem Intensitätsverhältnis der beiden Kanten wird geschlossen, daß in dem Kristallgitter Pd_2H die Gitterpunkte abwechselnd mit Pd-Atomen und PdH -Molekülen besetzt sind und daß die Nebenkante 3893,9 den PdH -Molekülen zuzuschreiben ist. Die kleine Verschiebung der Hauptkante wird der veränderten Gitterkonstante des Pd-Wasserstoffs zugeschrieben. *Ortner.*

W. L. Lemcke. The excitation of luminescence by the agitation of mercury in glass and transparent fused silica tubes and vessels. *Science (N. S.)* 69, 75—78, 1929, Nr. 1777. Historischer Bericht über die durch Bewegung von Quecksilber in Glas oder Quarzröhren hervorgerufene Lumineszenz. Angabe optimaler Bedingungen zur Erzeugung solcher Leuchteerscheinungen durch rotierende Glas- oder Quarzgefäße. *Dadiou.*

L. Vegard. Results of continued investigations on the luminescence from solidified gases at extremely low temperatures. *Skrifter Oslo* (1) 1927, Bd. 2, Nr. 7, 12 S., 1928. Mit einer verbesserten Apparatur, die beschrieben wird, gelang es, das Spektrum des festen Wasserstoffs bei der Erregung mit Kanalstrahlen zu photographieren. Eine Reihe von Linien, die der Balmer serie und dem Viellinienspektrum des Wasserstoffs angehören, konnten identifiziert werden. Bei der Erregung mit Kathodenstrahlen konnte nichts auf der Platte gefunden werden, weil das Spektrum wahrscheinlich nur aus diffusen Banden besteht. Beim Leuchten des festen Stickstoffs bei der Temperatur des flüssigen Heliums besteht das Spektrum bei der Erregung mit Kanalstrahlen aus der

vier Banden N_1, N_2, N_3, N_4 , einer diffusen Bandenserie und einigen anderen Linien und Banden. Die früher gefundenen Banden im Spektrum des festen Stickstoffs bei der Erregung mit Kathodenstrahlen wurden nochmals mit einem großen Glasspektrographen aufgenommen. N_3 6772,3, 6574,8, 6364,2 Å, N_4 5943,5 Å, N_1 5660,5, 5614,8 Å, N_2 5226,1, 5210,5 Å, eine besondere Linie bei 6234,6 Å. Bei Erregung des festen Stickstoffs mit Kanalstrahlen wurden außer den N_1, N_2, N_3, N_4 -Banden noch mehrere bis jetzt unbekannte Linien und Banden beobachtet.

J. Holtsmark.

Francis Perrin. Théorie de la fluorescence polarisée (Influence de la viscosité). C. R. 180, 581—583, 1925, Nr. 8. Das von einer fluoreszierenden Lösung ausgestrahlte Licht ist im allgemeinen teilweise polarisiert. Die für wässrige Lösungen sehr geringe Polarisation erreicht höhere Werte, sobald man zu Lösungsmitteln mit erheblicherer Viskosität übergeht (Glycerin). Veri. versucht auf Grund einer vereinfachten Annahme (aktiver Teil des angeregten Moleküls kreisförmig = Elektronenbahn), den Polarisationsgrad in Abhängigkeit von der Viskosität des Lösungsmittels zu errechnen, was wesentlich durch eine Abschätzung der Wahrscheinlichkeit der Orientierungsänderung der Moleküle im angeregten Zustand geschieht. Die Ergebnisse stehen mit den von Lewschin an Lösungen von Farbstoffen in einwertigen Alkoholen gewonnenen Messungen in überraschendem Einklang. Für Lösungsmittel mit größerer Viskosität (Glycerin) dürften an den Voraussetzungen der Theorie gewisse Änderungen nötig werden (Ersatz der Kreisbahnen durch Ellipsen).

Sewig.

R. W. Wood. Anti-Stokes Radiation of Fluorescent Liquids. Phil. Mag. (7) 6, 310—312, 1928, Nr. 35. Eine sehr verdünnte Lösung von Fluorescein (Alkalisalz), die durch einen Niederschlag von Silberchlorid leicht getrübt war, wurde mit monochromatischem Lichte bestrahlt. Die Funktion des AgCl bestand darin, einen kleinen Teil des einfallenden Lichtes zu zerstreuen, so daß sich dieser enge Spektralbereich über das Fluoreszenzspektrum lagerte. Bei Bestrahlung mit blauem Lichte war die Fluoreszenz sehr hell, und Belichtungszeiten von einer halben Minute waren ausreichend. Rückte die Wellenlänge der erregenden Strahlung in das Gebiet der Fluoreszenzbande hinein, so wurde die Fluoreszenz schwächer, war jedoch auch auf der kurzwelligen Seite wohl entwickelt, 4 bis 5 Minuten Belichtungszeit waren notwendig. Bei noch weiterer Vergrößerung der erregenden Wellenlänge wurde keine Fluoreszenz mehr beobachtet. In Analogie zu den Erfahrungen mit Na- und Joddampf konnte die antistokesche Strahlung durch Erwärmung der fluoreszierenden Lösung verstärkt werden, und zwar dann, wenn mit einer Wellenlänge aus dem Bereich der Fluoreszenzbanden, jedoch nicht, wenn mit blauem Lichte eingestrahlt wurde. Bei Erhöhung der Temperatur von 0 auf 100° geht der Farbton der Lösung in der Durchsicht von matt Gelb nach Orange über. Man kann demnach die antistokesche Strahlung des Fluoresceins in der Weise erklären, daß durch die Temperatursteigerung bereits so viel Rotations- und Schwingungsenergie aufgenommen worden ist, daß zur Anregung eines höheren Niveaus eine geringere Energie ausreichend ist als diejenige, die hierauf zur Ausstrahlung zur Verfügung steht. *Wolfsohn.*

B. Guarder. Über Polarisation bei Stoßleuchten. I. ZS. f. Phys. 41, 674—687, 1927, Nr. 8/9. Quecksilberstoßleuchten wird über einen größeren Geschwindigkeitsbereich auf Polarisation untersucht. Zwischen 16 und 15000 Volt ist die partielle Polarisation des Gesamtleuchtens nach Richtung und Betrag abhängig von der Geschwindigkeit der stoßenden Elektronen. Die meisten

Quecksilberlinien zeigen im Bereich zwischen 5,6 und 200 Volt partielle parallele Polarisation, die mit wachsender Elektronengeschwindigkeit exponentiell abnimmt; nur wenige Linien sind partiell senkrecht oder gar nicht polarisiert. Die bisher vorliegenden theoretischen Überlegungen zu diesem Gegenstand werden durchdiskutiert. *Scheer*

Karl Przibram. Blue Rock Salt. *Nature* **123**, 243, 1929, Nr. 3094. Im Hinblick auf eine kürzlich in „*Nature*“ erschienene Mitteilung von Guthrie wird auf die älteren Beobachtungen des Verf. und Frl. Belar über die Thermolumineszenz des blauen Steinsalzes und auf die neuen Versuche des Verf. über Verfärbung und Rekrystallisation hingewiesen. *K. Przibram*

William Clarkson. The Spectral Phenomena of Spark Discharges. *Phil. Mag.* (7) **7**, 322–331, 1929, Nr. 42. [S. 844.] *J. Holtsmark*

Rayleigh. Fluorescence of Mercury Vapour under Low Excitation. *Nature* **123**, 127, 1929, Nr. 3091. In Quecksilberdampf ziemlich hoher Dichte gelingt es dem Verf., durch Einstrahlung von Licht, das keine kürzeren Wellenlängen als 3360 Å enthält, die grüne und die im nahen Ultraviolett gelegene Bandenfluoreszenz anzuregen. Die ultraviolette Bande erscheint deutlich in ihrer ganzen Ausdehnung (bis etwa 3100 Å), enthält also erheblich kürzere Wellenlängen als das anregende Licht. *H. Kuhm*

Paul Pascal. Sur la magnétochimie des polymères. *C. R.* **180**, 663–666, 1925, Nr. 9. Verf. macht Mitteilung von seinen Messungen der Suszeptibilität von Polymetaphosphaten und über die Schlüsse, die aus dem magnetischen Verhalten paramagnetischer Salze über ihre Struktur gezogen werden können. *Seewig*

R. Möller. Die Kerrkonstante des Nitrobenzols. (Vorveröffentlichung. *Phys. ZS.* **30**, 20–24, 1929, Nr. 1. Die Kerrsche Konstante des Nitrobenzols wurde einer Neubestimmung unterzogen. Besondere Sorgfalt wurde auf die Reinigung des untersuchten Nitrobenzols gelegt. Die optische Meßmethode war die von Ilberg (diese Ber. **9**, 2077, 1928) angegebene. Die von Lohaus (diese Ber. **7**, 1177, 1926) und Ilberg gefundene ungleichförmige Feldverteilung zwischen den Platten des Kerrschen Kondensators wurde bestätigt; ferner ergab sich, daß die Verunreinigung des Nitrobenzols sich wie ein Elektrolyt verhält, der sich abscheidet und verschiedene Wanderungsgeschwindigkeit hat. Ein großer Teil, vielleicht auch die gesamte Leitfähigkeit, beruht auf einer Verunreinigung, die elektrolytisch abgeschieden werden kann, und es ist wahrscheinlich auf diesem Wege auch die ungleichmäßige Feldverteilung zu beseitigen. Letztere spielt übrigens bei kleinen Plattenabständen und großen Feldstärken nur eine geringe Rolle. Als Wert für die Kerrkonstante des Nitrobenzols wird für die Wellenlänge 546 m μ bei 20° C die Zahl $3,46 \cdot 10^{-5}$ angegeben. Der von Ilberg angegebene Wert ist vermutlich wegen unrichtiger Temperaturangabe zu klein, der von Szivessy (diese Ber. **2**, 955, 1921) wahrscheinlich wegen Nichtberücksichtigung der ungleichmäßigen Feldverteilung ebenfalls zu klein. *Szivessy*

E. Back und S. Goudsmit. Kernmoment und Zeemaneffekt von Wismut. *ZS. f. Phys.* **47**, 174–183, 1928, Nr. 3/4. Die Zeemaneffekte der Wismutlinien in starkem Felde bestätigen die in einem vorangehenden Aufsatz der Verf. gegebene Auffassung der Hyperfeinstrukturen von Bi als sehr enge Multiplettkombinationen, welche durch ein Kernmoment hervorgerufen werden; die Größe

mechanischen Kernimpulsmoments läßt sich mittels des Zeemaneffektes $4\frac{1}{2} \cdot h/2\pi$ bestimmen. Die Zeemaneffekte selbst bilden zugleich eine erste experimentelle Bestätigung der Landéschen Theorie der Feinstrukturen Paschen-Back-Effekt.

Scheel.

Uazio Speechia. Sull'ellitticità della vibrazione trasmessa dalle mine di ferro magnetizzate. *Cim. (N. S.)* 5, 361—375, 1928, Nr. 9. Der Verf. wiederholt einen alten Versuch von Righi über die Elliptizität der durch ein magnetisiertes Eisenhäutchen hindurchgegangenen Lichtschwingungen, um festzustellen, ob sie, wie Righi es annahm, von der Dicke der Schicht unabhängig, oder im Sinne eines zirkularen Dichroismus von ihr abhängig sei. Die Eisenhäutchen wurden durch Kathodenzerstäubung hergestellt; ihre Dicken durch die Lichtdurchlässigkeit verglichen. Die Elliptizität des durchgelassenen Lichtes wurde mit einer Doppelplatte nach Righi bestimmt. Die Versuche ergeben die Abhängigkeit der Elliptizität von der Dicke der Schicht.

K. Przibram.

George D. Cristescu. Photoelektrische oder thermoelektrische Verfahren zur Feststellung und Messung sehr kleiner Verschiebungen. *Phys. Rev.* 30, 24—27, 1929, Nr. 1. Verf. beschreibt eine optische Methode, die zur Messung kleiner Parallelverschiebungen oder Winkeländerungen geeignet ist. Ein Bündel paralleler Strahlen fällt durch zwei dicht hintereinander angebrachte feine Gitter, von denen das eine mit dem Körper verbunden ist, dessen Bewegungen beobachtet werden sollen. Bei einer Bewegungsänderung um je eine halbe Linienentfernung ändert sich die durchgelassene Lichtmenge zwischen einem Minimum und Maximum. Dies wird mittels einer Photozelle oder einer Thermosäule registriert. Man kann auch z. B. bei Winkeländerungen die Projektion des bewegten Gitters mit einem festen Gitter zur Deckung bringen. Die Änderung der Ausschläge des Beobachtungsgalvanometers kann man photographisch registrieren. Nach den abgebildeten Oszillogrammen beträgt die Genauigkeit der Bewegungsmessung etwa 1μ . In der vorliegenden Form ist die Methode nur zum Messen langsamer Bewegungen geeignet. Verf. gibt endlich noch ein paar praktische Winke für das Arbeiten mit einer solchen Registrieremethode.

Lohrmann.

Wayne B. Hales. Critical photoelectric potential of clean mercury and the influence of gases and of the circulation of the mercury upon it. *Phys. Rev.* (2) 32, 950—960, 1928, Nr. 6. Die von Kazda (*Phys. Rev.* 26, 643, 1925) und Dunn (*Phys. Rev.* 29, 693, 1927) verwendete Apparatur zur Bestimmung der kritischen photoelektrischen Potentiale des Quecksilbers wurde vollkommen umkonstruiert. Wesentlich ist die Ersetzung aller gefetteten Flächen durch Quecksilberverschlüsse und die Vermeidung von Kittstellen, für welche Einschmelzungen verwendet wurden. Auf diese Weise wurden Verunreinigungen durch Niederschläge, namentlich aus organischen Dämpfen, fast vollkommen vermieden. Mit dieser Apparatur wurde die langwellige Anregungsgrenze für fließendes Quecksilber zu 2735 Å.-E. ermittelt. Für ruhendes Quecksilber wurde, in Einklang mit den von Kazda an bewegtem Hg gefundenen Werten, $2735 \pm 10\text{ Å.-E.}$ gemessen. Der Wert ist zuverlässig, weil das Innere der Apparatur nicht durch nachweisbare Mengen fremder Dämpfe verunreinigt war. Die Verunreinigungen in der alten Apparatur verursachten, daß nach Einstellung der Destillation innerhalb 13 bis 20 Minuten der Photostrom auf das Vierfache seines Anfangswertes anstieg. Dann ging derselbe langsam zurück und sank innerhalb von drei bis vier Tagen unter seinen Anfangswert. Hand

in Hand mit der Steigerung des Photostromes ging ein Anstieg des Schwellwertes auf 2850 Å.-E., der nach einiger Zeit auf den konstanten Wert 2680 Å zurückging. Bei dem Apparat des Verf. steigt der Photostrom erst 80 Stunden nach Abstellen der Destillation auf den vierfachen Wert an und bleibt dann unbeschränkt konstant. Für diese maximale Empfindlichkeit fand man eine langwellige Anregungsgrenze von 2910 Å.-E. Wasserstoff, Helium, Argon und Stickstoff, auch Wasserdampf in äußerst kleinen Konzentrationen in Kontakt mit der Oberfläche oder (außer Wasserdampf) im Quecksilber gelöst, hatten keinerlei Einfluß auf das photoelektrische Verhalten des Hg oder auf die Anstiegsgeschwindigkeit nach Aufhören der Destillation, außer daß dadurch die Verreinigung durch die Fremddämpfe verkleinert wird. Sauerstoff setzt den Schwellwert erheblich herunter, in 18 Stunden bis auf 2555 Å.-E. Seu

Pierre Auger. Influence du niveau d'origine des photoélectrons sur la répartition dans l'espace de leurs directions initiales. C. R. Acad. Sci. Paris, 188, 447—450, 1929, Nr. 6. Eine Reihe früherer Untersuchungen des Verf. über die räumliche Verteilung der Austrittsrichtung von Photoelektronen wird fortgesetzt. Es wurde versucht, den Einfluß der verschiedenen Ausgangsniveaus der Photoelektronen festzustellen, wobei im Gegensatz zu den älteren Arbeiten die Anregung mit monochromatischer Strahlung erfolgte. Es zeigte sich, daß die aus der *K*-Schale kommenden Photoelektronen sich so verhalten, als ob sie vor ihrer Emission keinen Impuls gehabt hätten und als ob sie von einem Niveau mit zu vernachlässigender Energie durch eine entsprechend längerwellige Strahlung losgelöst würden, die ihnen dieselbe Austrittsenergie erteilt. Dagegen zeigen die Elektronen der *L*-Schale eine selbst für geringe Werte dieses Niveaus merkliche, erhebliche zusätzliche Dispersion, welche auf einen vor der Anregung vorhandenen Impuls der Elektronenbewegung hindeutet. Experimentelles entwirrt die Arbeit nicht. Seu

Warren F. Busse and Farrington Daniels. The chemical effects of cathode rays on oxygen, air, nitric oxide and carbon dioxide. Journ. Am. Chem. Soc. 50, 3271—3286, 1928, Nr. 12. In einer Kathodenröhre nach Coolidge wurde die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf Sauerstoff, Luft, Stickoxyd und Kohlensäure untersucht. Aus Sauerstoff bildet sich zunächst Ozon, welches bei weiterer Einwirkung jedoch wieder zersetzt wird. Durch Extrapolation wurde die Bildungsgeschwindigkeit des Ozons zu Null berechnet. Die chemische Einwirkung jedes abgeschleuderten Elektrons genügt zur Zerstörung von 230 Molekülen Stickoxyd, 100 Molekülen Sauerstoff unter Ozonbildung, 44 Molekülen Luftsauerstoff ebenfalls unter Ozonbildung, 14 Molekülen Stickoxyd aus Luft und von 3 Molekülen Kohlensäure. Die Energie der ausgestoßenen Kathodenstrahlen betrug nach empfindlichen kalorimetrischen Messungen 3 bis 16 J. in der Minute. Nehe

Rukmini Mohan Purakayastha. The Induction Period and After-effect in Photochemical Reactions. Journ. Ind. Chem. Soc. 5, 721—732, 1928, Nr. 6. Die Versuchsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die Oxydation der Weinsäure mit Brom zeigt im Dunkeln wie im Lichte eine gut kennbare Induktionsperiode. Bei der Oxydation der Mandelsäure und des β -Phenyl- α -Milchsäure mit Brom ist nur bei Bestrahlung, nicht im Dunkeln eine Induktionsperiode zu erkennen. Die Bromierung der Zimtsäure und des Stilbens zeigt im Lichte und im Dunkeln eine Induktionsperiode. Kaliumbromat vermindert die Dauer der Induktionsperiode, in einigen Fällen verursacht

vollkommenes Verschwinden derselben. Zunahme der Intensität, der Energie der einfallenden Strahlung und der Temperatur vermindert die Induktionsperiode. Zur Erklärung der bei der Bromierung und bei der Oxydation mit Brom auftretenden Induktionsperiode nimmt der Verf. die Bildung freier Brommoleküle aus den in der Lösung ursprünglich vorhandenen hydratisierten Brommolekülen an, ein Vorgang, der im Lichte verläuft und Zeit verbraucht, bis die für die eigentliche Reaktion benötigten freien Brommoleküle gebildet sind. Wird KBr hinzugesetzt, so wird die Konzentration hydratisierter Brommoleküle zurückgedrängt, und es sind für die Reaktion mehr bzw. alle erforderlichen freien Brommoleküle vorhanden. Durch Zurückdrängen der Konzentration der hydratisierten Brommoleküle bzw. durch ihren schnelleren Abbau ist der Einfluß von Temperatur, Lichtintensität und Energie zu verstehen. Neben dieser Erklärung nimmt der Verf. noch reaktionshemmende Stoffe an, die am Anfang der Bestrahlung zerstört werden müssen, sowie die Bildung von Zwischenprodukten. Für den Nacheffekt macht der Autor Kettenreaktionen verantwortlich, ohne zu einer endgültigen Erklärung zu kommen. *Müller-Skjold.*

Ronald George Wreyford Norrish and Eric Keightley Rideal. The Photosensitive Formation of Water from its Elements in the Presence of Chlorine. *Journ. chem. soc.* **127**, 787–797, 1925, April. *Güntherschulze.*

Warren P. Baxter and Roscoe G. Dickinson. Mechanism of the photochemical decomposition of nitrogen pentoxide. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **51**, 109–116, 1929, Nr. 1. Die photochemische Zersetzung von gasförmigem N_2O_5 in Gegenwart von NO_2 durch monochromatisches Licht der Wellenlängen 4350, 4050 und 3660 Å bei 0° wird untersucht. Der Reaktionsablauf wird manometrisch verfolgt. Die Gase befinden sich unter vermindertem Druck. Auf ein verschwundenes N_2O_5 bilden sich zwei O_2 bei völligem Verschwinden von N_2O_5 und konstantem NO_2 -Druck. Der Reaktionsmechanismus wird in Übereinstimmung mit Norrish (*Journ. chem. soc.* 1927, S. 761) so gedeutet, daß N_2O_5 an der photochemischen Reaktion unbeteiligt ist. Auf die Lichtreaktion $2 NO_2 \rightarrow O_2 + 2 NO$ folgt eine Dunkelreaktion $N_2O_5 + NO \rightarrow 3 NO_2$. Dieser Mechanismus deutet fernerhin den Befund, daß mit der Wellenlänge 4350 Å ein Zersetzungseffekt nicht meßbar ist, dadurch, daß die Quantenausbeute dieser Strahlung für die NO_2 -Zersetzung sehr niedrig ist. *Proskauer.*

G. Kögel. Über die Beziehungen der photochemischen Reaktionsfähigkeit und der Fluoreszenz organischer Verbindungen. *ZS. f. wiss. Photogr.* **26**, 311–319, 1929, Nr. 10. Es werden Zusammenhänge zwischen der photochemischen Reaktionsfähigkeit und der Fluoreszenz organischer Verbindungen aufgedeckt. Fluoreszenz, die als Kriterium einer potentiellen photochemischen Lichtempfindlichkeit gewertet wird, tritt bei vollständig ringförmig geschlossenen aromatischen Verbindungen auf, während bei den abgeleiteten ungesättigten aliphatischen und aliphatisch-aromatischen Verbindungen photochemische Reaktionsfähigkeit beobachtet wird. *Blau.*

A. J. Leipunsky und A. W. Sagulin. Die Reaktion des angeregten Quecksilbers mit Sauerstoff. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **1**, 362–368, 1928, Nr. 5. Es wurde die Oxydation des Quecksilbers in einem Gefäß, das Hg-Dampf und Sauerstoff enthielt, bei Bestrahlung mit dem Lichte einer Quecksilberlampe und durch Elektronenstoß untersucht. Es zeigte sich, daß hierzu die Bildung

von angeregten Hg-Atomen im Resonanzniveau notwendig ist, so daß die Reaktion etwa nach dem Schema verläuft:



Dadurch, daß das gebildete angeregte HgO mit Hg nach der Gleichung $\text{HgO}' + \text{Hg} = \text{HgO} + \text{Hg}'$ reagiert, ist die Möglichkeit der Bildung von Ketten gegeben. Ein Einfluß einer primären Bildung von Ozon kann nicht festgestellt werden.

G. Herzberg

S. E. Sheppard and R. H. Lambert. Grain growth in silver halide precipitates. Journ. Frankl. Inst. **207**, 137, 1929, Nr. 1. Colloid Symposium Monograph **6**, 265, 1928. Comm. Nr. 357 from the Kodak Research Laboratories. Einzelheiten einer experimentellen Untersuchung über Kornwachstum von Bromsilberfällungen werden angegeben. Die Vorgänge gehen nach bestimmten quantitativen Gesetzen vor sich. Es werden zwei Hauptperioden unterschieden: die Kernbildung der neuen festen Phase und das Wachsen der Körner. Die Fällung wurde durch Mischung von Silbernitrat und Kaliumbromid — beide in gelatinösen Lösungen — an der Gabelstelle eines Y-förmigen Rohres bewirkt. Das gemischte Material wurde dann bei konstanter Temperatur in einer überschüssigen Kaliumbromid enthaltenden Lösung gereift. An zeitweise entnommenen Proben wurden mikrophotographisch die Korngrößen gemessen. Die Statistik ergab, daß zunächst die (kleinen) Körner proportional der zu jeder Zeit vorhandenen Kornanzahl abnehmen. Es tritt jedoch zu einer von der Korngröße, nicht aber von dem Überschuß an Kaliumbromid abhängigen Zeit ein Knick in der Kurve auf. Vor diesem Knick wird das Wachstum einer Ostwaldschen Reifung zugeschrieben, hinter demselben ist es durch Zusammenstöße und Rekristallisation bedingt. Es wird eine Theorie des Kornwachstums vorgeschlagen, in welcher die Annahme einer um die einzelnen Körner gelegten Doppelschicht enthalten ist, die auf Hydrierung unvollkommen orientierter Bromsilberionen und des lösenden Bromkaliums zurückzuführen ist. So erklärt sich die Erscheinung der Dispersion der Körner während der Ostwaldschen Reifung und der anschließenden Vereinigung, Orientierung und Rekristallisation.

Sewig

Fritz Ebert. Ein einfaches Verfahren zur Abkürzung der Belichtungszeiten bei photographischen Aufnahmen, speziell bei Röntgenaufnahmen. ZS. f. Instrkde. **49**, 90, 1929, Nr. 2. Bei der röntgenographischen Untersuchung von Präparaten bei hohen Temperaturen in einer Debye-Scherrer-Kamera wurde die Beobachtung gemacht, „daß die Filme gegenüber den gleichen Belichtungszeiten am gewöhnlichen Präparat bei Zimmertemperatur fast überbelichtet erscheinen“. Dies wird auf eine leichte Erwärmung des Films zurückgeführt, der sich zwar in einer wassergekühlten Kassette befand, wodurch aber eine mäßige Temperaturzunahme derselben nicht vollkommen zu vermeiden war. Auf Grund dieser Beobachtung wird auch für normale Aufnahmen eine Temperaturerhöhung des Films auf etwa 40° C empfohlen, womit eine Ersparnis von 50 bis 70 % an Belichtungszeit erzielt werden könnte.

Ortner

Rudolf Jürgens. Über die Zerstreuung von Licht in photographischen Negativen und deren Einfluß auf die Messung von Schwärzungen. Dissertation Hamburg 1928, 21 S. Für drei verschiedene photographische

Materialien, nämlich eine Agfa-Diapositivplatte, eine Agfa-Extrarapidplatte und einen Agfa-Röntgenfilm, die maximal bis zur Schwärzung 1,8 entwickelt sind, wird die Streuung eines senkrecht einfallenden Bündels parallelen blauen Lichtes als Funktion des Streuwinkels gemessen. Es wird gezeigt, daß die bekannte Tatsache, daß Schwärzungsmesser verschiedener Konstruktion für ein und dasselbe Präparat verschiedene Schwärzungen ergeben, restlos darauf zurückgeführt werden kann, daß diese Schwärzungsmesser vom Präparat herkommende, verschieden weit geöffnete Lichtbüschel verwerten und dadurch mehr oder weniger Streulicht mitmessen.

P. P. Koch.

E. P. Wightman. The fogging by acids and oxidizing agents and the intensification of the photographic latent image. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 2923—2929, 1928, Nr. 11. Es werden weitere Experimente beschrieben und Argumente besprochen, die die Ansicht stützen, daß die Ursache der Bildung eines latenten Schleiers durch bestimmte oxydierende Stoffe und Säuren vermutlich darin zu suchen ist, daß sich in der photographischen Platte Brom aus dem löslichen Bromid bildet.

P. P. Koch.

C. Benedicks und P. Sederholm. Vergleichende metallphotographische Prüfung des Zeisschen Monobromnaphthalin-Immersionsobjektivs und anderer Objektive niedrigerer Apertur. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. (A) 21, Nr. 4, 8 S., 1928, Heft 1. Das im Jahre 1889 von Zeiss hergestellte Immersionsobjektiv von der numerischen Apertur 1,60 ist nicht viel verbreitet worden und deshalb auch vom Markt verschwunden. Dies hatte seinen Grund in gewissen Unbequemlichkeiten, wie hochbrechender Einbettungsflüssigkeit und Deckgläsern aus schwerem Flintglas unter Einhaltung genau richtiger Dicken. Diese Nachteile werden bei der Metallmikroskopie aber erklärlicherweise vermindert, da von der Benutzung eines Deckgläschens abgesehen werden kann und das Monobromnaphthalin als Immersionsflüssigkeit ebensogut verwendbar ist wie das gewöhnliche Öl. Die Verf. teilen entsprechende Versuchsergebnisse mit. Diejenige Verbesserung der photographischen Bildschärfe, welche die numerische Apertur 1,60 theoretisch herbeibringen muß, ist tatsächlich erreichbar. Dieser Zuwachs in Bildschärfe tritt jedoch nicht immer so deutlich hervor wegen einer Verschleierung zufolge von Reflexen an den Flächen des Objektivs, so daß das Bild nicht genügend kontrastreich wird, jedenfalls bei der Mikrophotographie, während dieser Umstand bei visueller Beobachtung nicht so störend auffällt. Der Anwendungsbereich des Objektivs beschränkt sich auf nützliche Vergrößerungen oberhalb 1600fach. Bei Vergrößerungen bis 1600 hinauf reichen die gangbaren Aperturen aus und empfehlen sich durch die größere Reflexfreiheit, sind zudem wesentlich billiger. Ein besonderer Nachteil der erwähnten Spezialimmersion ist die schwierige Reinigung der sehr empfindlichen Optik von Resten der Einbettungsflüssigkeit.

Flügge.

J. Evershed. High Dispersion Prism Spectra. Month. Not. 89, 175—178, 1928, Nr. 2. Für photographische Aufnahmen der Sonne im Lichte der roten Wasserstofflinie *H α* benötigte der Verf. einen Spektrographen mit ausreichend hoher Dispersion im Rot. Gitter kamen wegen der geforderten großen Öffnung nicht in Frage. Zur Verfügung standen zwei Prismen mit 45° brechendem Winkel und 152,4 mm Öffnung. Diese Prismen wurden im Littrowschen Autokollimationsspektrographen in Verbindung mit einem Planspiegel benutzt, so daß die Wirkungsweise einer Benutzung von vier Prismen äquivalent war. Das Kameraobjektiv hatte eine Brennweite von 4,9 m. Die Schärfe der Linien war un-

befriedigend, Ursache war die schlechte Kühlung des Glases. Nachdem die Prismen nochmals feingekühlt und nachgearbeitet waren, war die Schärfe sehr gut. Die Dispersion betrug bei $H\alpha$ ungefähr 1 mm auf 8 Å.-E. Diese Dispersion war jedoch noch nicht ausreichend, da der zweite Spalt nicht kleiner sein durfte als 0,1 mm und die rote Wasserstofflinie etwa von derselben Breite war. Infolgedessen ließ sich der zentrale Teil der Linie nicht isolieren. Die Dispersion wurde noch weiter erhöht durch Ersetzung des Planspiegels durch ein 30°-Autokollimationsprisma von entsprechend großer Öffnung. Allerdings kostete die Suche nach genügend homogenem Glasmaterial von solcher Größe mehr als ein Jahr. Mit dieser Anordnung waren die Linien von guter Schärfe, und die Dispersion war gleichfalls ausreichend, so daß die rote Wasserstofflinie wesentlich breiter als der zweite Spalt war. Diese Prismen waren äquivalent einem Beugungsgitter von 15000 Linien pro Zoll. Allerdings war die Dispersion im Blau nicht sehr groß und betrug bei 4500 Å.-E. nur $\frac{1}{2}$ mm/Å.-E. Für ganz hohe Dispersionen benutzt der Verf. seit Jahren ein Flüssigkeitsprisma mit Zimtäthyl (besonders rein durch Redestillation unter niedrigem Druck). Das Hohlprisma aus Glas ist besonders sorgfältig plangeschliffen und mit einem Kittmittel verkittet, welches bei niedrigen Temperaturen weich genug ist. Um genügende Homogenität zu erzielen, wird die Flüssigkeit zeitweilig eine Minute lang durchgerührt und hält dann ein bis zwei Stunden in genügender Homogenität vor. Die Öffnung dieses Flüssigkeitsprismas beträgt 101,6 mm. Es ist kombiniert mit einem 30°-Autokollimationsprisma und einem Kameraobjektiv von 4,9 m Brennweite. Die Dispersion beträgt 1 mm/Å.-E. bei λ 4500, 2 mm/Å.-E. bei $H\gamma$, 1,33 mm bei $H\beta$.

Flügge

G. H. Dieke. De beteekenis der spectroscopie voor de moderne natuurkunde. *Physica* 9, 15–32, 1929, Nr. 1. Antrittsvorlesung. *Kolkmeijer*

Bouchetal de la Roche. Détermination des raies ultimes des spectres des gaz. *Journ. de phys. et le Radium* (6) 9, 137 S–138 S, 1928, Nr. 12. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 269.] Verf. bestimmt für H_2 , Cl_2 , Br_2 , N_2 , SO_2 , CO die letzten Linien, d. h. diejenigen Linien, die noch zu beobachten sind, wenn die Konzentration der genannten Stoffe in einem Gasgemisch immer weiter abnimmt; z. B. ist die H_2 -Linie 6563 in H_2 – N_2 -Gemischen noch bei H_2 -Konzentrationen von 0,0001 % zu beobachten. Die N_2 -Linie 4631 ist in H_2 bei einer N_2 -Konzentration von 0,01 %, in O_2 bei einer N_2 -Konzentration von 1 % zu beobachten. Als Lichtquelle dient eine Funkenentladung zwischen Al-Elektroden mit 3 mm Abstand.

Hans Becker

G. Déjardin. Remarques sur les raies ultimes et les „Spectres simplifiés“. *Journ. de phys. et le Radium* (6) 9, 139 S, 1928, Nr. 12. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 269.] Verf. weist darauf hin, daß die sogenannten letzten oder beständigen Linien eines Elements, die in der Spektralanalyse eine große Rolle spielen, abhängig sind von der Art der Entladung (Bogen, Funke, elektrodlose Entladung usw.).

Hans Becker

H. Fesefeldt. Der spektrographische Nachweis von Beryllium. *S.-A. ZS. f. phys. Chem. (A)* 140, 254–262, 1929, Nr. 3/4. Gemische von Al_2O_3 und BeO mit Berylliumgehalten zwischen 0,00025 und 25 Atom-% Be werden im Lichtbogen zwischen Kohleelektroden verdampft. Mit abnehmender Be -Konzentration ergeben sich als letzte Linien für Be 3131,06, 3130,42 und 2348,6. Diese ist die empfindlichste Linie. Alkalizusatz zu dem Gemisch Al_2O_3 und Be

setzt die Empfindlichkeit herab. Calciumzusatz hat fast keinen Einfluß. Starker alkalischer Zusatz mit gleichzeitigem Siliciumzusatz ergibt fast die ursprüngliche Empfindlichkeit der Grundsubstanzen. Neben Eisen läßt sich Be sehr leicht bis zu Konzentrationen unter 0,00025 Atom-% nachweisen. *Hans Becker.*

Vein Rosseland. Stellar Spectra in the Far Ultra-Violet. *Nature* 123, 207, 1929, Nr. 3093. Um die von Cario (*Nature* vom 24. November 1928) geäußerte Idee, daß die Atmosphäre im Polargebiet während der arktischen Nacht möglicherweise frei von Ozon und darum für ultraviolett Licht kürzerer Wellenlängen bis etwa 2100 Å durchlässig sei, zu prüfen, unternahm Verf. eine Expedition in die Gegend des Nordkaps nach Honningsvåg (71° nördl. Br. und 26° östl. L.). Die Sonne ist hier vom 20. November bis 23. Januar unter dem Horizont. Versuche wurden vom 5. bis 11. Dezember ausgeführt. Als Spektrograph diente ein Quarzspektrograph mit Objektivprisma, der äquatorial montiert und zur Führung mit einem dreizölligen Fernrohr kombiniert war. Die Dispersion bei 3000 Å betrug ungefähr 100 Å/mm. — Es wurden die Spektren einiger Sterne von frühem Spektraltyp (η Ursae majoris, α Lyrae, γ Cassiopeiae), die relativ hell im Ultraviolett strahlen, aufgenommen. Das Resultat war negativ, alle Spektren endigten bei etwa 3000 Å. Höhe und Dicke der Ozonschicht, die also auch in diesen Gebieten wahrscheinlich ständig vorhanden ist, konnte mit dieser provisorischen Anordnung nicht bestimmt werden. Möglich ist auch, daß hier Ozon unter dem Einfluß von Nordlichtern gebildet wurde. Weitere Untersuchungen werden vom Verf. in Aussicht gestellt. *Cario.*

Maurice Hamy. On a new machine for measuring displacements on stellar spectrograms. *Astrophys. Journ.* 68, 403—407, 1928, Nr. 5. Die Hartmannsche Methode zur Vergleichung eines Sternspektrums mit einem Sonnenspektrum wird so ausgebaut, daß auch sehr schmale Spektrogramme mit großer Genauigkeit ausgemessen werden können. *Gerhardt.*

A. Occhialini. Le scintille a basso voltaggio come sorgenti spettroscopiche. *Lincei Rend.* (6) 8, 389—392, 1928, Nr. 9. [S. 845.] *K. Przibram.*

Eduard Haschek. Über das Talbotsche Gesetz. *Wiener Anz.* 1929, S. 29, Nr. 4. Der Autor führt an der Hand seiner Theorie über das Sehen den Nachweis der Ungültigkeit des Talbotschen Gesetzes für hohe Wechselzahlen der Licht- und Dunkelzeiten und zeigt an Versuchen, die vor zwei Jahren von P. Vinzenz Frodl auf seine Veranlassung angestellt worden waren, die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. *Scheel.*

H. Löschner. Zur Prüfung eines Photogrammeters. *ZS. f. Instrkde.* 48, 573—585, 1928, Nr. 12. Bei der einfachen Erdphotogrammetrie mit vertikaler Bildebene müssen aus den verhältnismäßig kleinen Ordinaten die Höhen abgeleitet werden; naturgemäß wird daher jeder Fehler in der Ordinate einen sehr bemerkenswerten Einfluß ausüben, insbesondere, wenn das verwendete Instrument nicht frei ist von einem Fehler der Horizontalmarkenlinie. Diese Fehlerquelle wurde an einem Hegershoff-Heydeschen Photogrammeter eingehend untersucht. *Dziobek.*

W. Voegé. Ein neuer Universallichtmesser für die Praxis. *Licht u. Lampe* 18, 183, 1928, Nr. 4. Verf. beschreibt einen von ihm angegebenen Lichtmesser, der insbesondere zur Messung der Leuchtdichte dienen soll. Die

zu messende beleuchtete Fläche erscheint neben einer durch eine Vergleichslampe beleuchteten Fläche im Gesichtsfeld. Auf der Skale des elektrischen Meßinstruments befindet sich eine Teilung in Lux für Beleuchtungsmessungen und eine Teilung in „Lux auf Weiß“ für Leuchtdichtemessungen und für große Leuchtdichten eine Teilung in HK/cm². Entsprechend dem Verwendungszweck werden häufig Vergleichsfelder mit starker Farbdifferenz auftreten. Verf. überwindet die bekannten Schwierigkeiten der heterochromen Photometrie dadurch, daß die Vergleichsfelder nicht in einer geraden Linie aneinanderstoßen, sondern in einer Zackenlinie. Bei der Einstellung auf Verschwinden der Zacken ist der Einfluß der Farbe praktisch ausgeschaltet. Das völlige Verschwinden der Trennungslinie hängt ab: 1. von der Größe der Zacken, 2. von der Höhe der Beleuchtung auf denselben und 3. von der Sehschärfe des Auges des Beobachters. Es werden einige Versuche beschrieben, um den Unterschied zwischen der Einstellung auf Eindrucksgleichheit (Weberphotometer) und auf Verschwinden der Zackenlinie zu zeigen, und Beispiele für die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten des Instruments gegeben.

Patzelt

Ludwig Heilmeyer. Farbmessungen an gefärbten Körperflüssigkeiten mit dem Pulfrichschen Stufenphotometer. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von Emil Abderhalden. Abt. II, Physikalische Methoden. Teil 2, S. 2337—2366. Mit 9 Abbildungen. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1929.

Günther Scheibe. Photographische Absorptionsspektrophotometrie. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von Emil Abderhalden. Abt. II, Physikalische Methoden. Teil 2, S. 2367—2418. Mit 51 Abbildungen. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1929.

G. Falckenberg. Absorptionskonstanten einiger meteorologisch wichtiger Körper für infrarote Wellen. Meteorol. ZS. 45, 334—337, 1928 Nr. 9.

Scheer

I. Runge. Die Unterschiedsschwelle des Auges bei kleinen Sehwinkeln. Phys. ZS. 30, 76—77, 1929, Nr. 3. Der Abhängigkeit der Reizschwelle des Auges von der scheinbaren Größe des betrachteten Objektes entspricht eine gleichmäßige Abhängigkeit für die Unterschiedsschwelle. Da bisher nur wenige Beobachtungen vorliegen (von Karrer und Tyndall und von Lohse), stellte die Verf. nach einem von den anderen sich unterscheidenden Verfahren Untersuchungen an. Unmittelbar vor dem Lummer-Brodhunschen Würfel eines Photometers wurde eine Blende angebracht, die aus dem ellipsenförmigen Gesichtsfeld einen horizontalen Streifen herauschnitt. Bei annähernd gleichfarbigen Lichtquellen und bei Einstellung auf gleiche Helligkeit erschien auch dieser Streifen gleichmäßig hell; bei ungleicher Helligkeit erschien der mittlere Teil des Streifens heller bzw. dunkler als die sich gleichbleibenden äußeren Teile. Der Photometerkopf wurde nun immer so weit verschoben, bis die Grenzlinien des Streifens eben sichtbar wurden. Der Helligkeitsunterschied zwischen beiden Feldern stellt dann für die betreffende Absoluthelligkeit die Unterschiedsschwelle des Auges dar. Eine Prüfung des Fechnerschen Gesetzes (die Absoluthelligkeit ist ohne Einfluß auf die Unterschiedsschwelle) für drei verschiedene Absoluthelligkeiten ergab dessen Gültigkeit innerhalb der Fehlergrenze im Gegensatz zu den Untersuchungen von Karrer und Tyndall, die allerdings ein weit größeres Helligkeitsintervall untersuchten. Für die Abhängigkeit der Unter-

chiedsschwelle von der scheinbaren Größe des Objektes ergab sich folgende Tabelle (die Zahlen geben den relativen Helligkeitsunterschied in Prozenten an):

Sehwinkel	Helligkeit		
	1	2,02	4,75
7'	25,0 %	24,0 %	25,0 %
11	10,1	11,0	11,3
21	6,1	5,7	6,3
43	4,7	3,9	3,7
etwa 2°	3,1	2,3	2,5

Staude.

7. Wärme.

A. Press. The thermodynamic characteristic for all bodies. Journ. Washington Acad. 18, 297—302, 1928, Nr. 11. Verf. stellt sich die Aufgabe, für die thermodynamische Grundgleichung $dQ = dU + p dv$ den integrierenden Faktor μ zu suchen. Als partikuläre Lösung findet er $\mu_0 = \Phi(U)$. Speziell für ein ideales Gas ist μ_0 der absoluten Temperatur T umgekehrt proportional, läßt sich also schreiben als $\mu_0 = 1/RT$. Eine allgemeinere Lösung erhält man in $\mu = M\mu_0 = \mu_0 + F(v, T)$. Es läßt sich zeigen, daß die Funktion M der Gleichung genügen muß:

$$\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_v \left(\frac{\partial M}{\partial v}\right)_T = \left[p + \left(\frac{\partial U}{\partial v}\right)_T\right] \left(\frac{\partial M}{\partial T}\right)_v.$$

Da hierin

$$\frac{\left(\frac{\partial M}{\partial v}\right)_T}{\left(\frac{\partial M}{\partial T}\right)_v} = -\left(\frac{\partial T}{\partial v}\right)_M$$

gesetzt werden kann, folgt

$$p + \left(\frac{\partial U}{\partial v}\right)_T = -\left(\frac{\partial T}{\partial v}\right)_M \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_v.$$

Die gesuchte Funktion M muß nun existieren, weil der Wärmehalt der Volumeneinheit $l = p + (\partial U/\partial v)_T$ in irgend einer Weise mit der spezifischen Wärme $C_v = (\partial U/\partial T)_v$ zusammenhängen muß. Für ein ideales Gas gilt z. B.

$$\left(\frac{\partial U}{\partial v}\right)_T = 0; \quad \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_v = C_v = \alpha (= \text{const}); \quad p = \frac{RT}{v}.$$

Als einfachste Lösung für M erhält man hier: $M = Tv^{R/\alpha}$, weil die Gleichung

$$-\left(\frac{\partial T}{\partial v}\right)_M = \frac{p}{\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_v} = \frac{RT}{v\alpha} = \frac{\left(\frac{\partial M}{\partial v}\right)_T}{\left(\frac{\partial M}{\partial T}\right)_v}$$

durch diesen Wert von M erfüllt wird. Für ein ideales Gas wird daher

$$\mu = \mu_0 M = \frac{M}{RT} = \frac{1}{R} v^{R/\alpha}; \quad F(v, T) = \frac{1}{R} \left(v^{R/\alpha} - \frac{1}{T} \right)$$

und aus der Ausgangsgleichung wird

$$\begin{aligned} R \mu dQ &= v^{R/\alpha} \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_v dT + v^{R/\alpha} p dv \\ &= \alpha v^{R/\alpha} dT + R T v^{R/\alpha - 1} dv. \end{aligned}$$

Die rechte Seite besitzt, wie gefordert, die Eigenschaften eines vollständigen Differentials.

A. Magnus

G. Polvani. Forma generale dell'equazione caratteristica del gas ideale monoatomico. *Cim. (N. S.)* 5, 331–340, 1928, Nr. 9. Durch thermodynamische Behandlung des Virials und eine statistische Betrachtung umkehrbarer adiabatischer Prozesse wird die Zustandsgleichung eines einatomigen Gases in der allgemeinen Form $p v = N k T \varphi(A)$ erhalten, wo p , v , N , k und T die übliche Bedeutung haben und A , vom Verf. die Gesamtwirkung des Gases genannt, das Produkt der Summe der Bewegungsgrößen in $v^{1/3}$ ist. Die Funktion φ hängt von der Art der gewählten Statistik ab. Wird die Fermische Statistik benutzt, so zeigt sich für unendlich große Entartung, daß zwei verschiedene, aus gleichviel Molekeln bestehende Gase gleiche Gesamtwirkung haben.

K. Przibram

V. Fischer. Beiträge zur Thermodynamik der Gemische. *ZS. f. Physik* 53, 138–147, 1929, Nr. 1/2. Die Schmelz- und Verdampfungswärmen der Gemische aus zwei Bestandteilen. Ihr Zusammenhang mit den Schmelz- und Verdampfungswärmen der reinen Stoffe. Ableitung der Gleichgewichtsbedingungen für ein Gemisch aus zwei Bestandteilen in ihrer allgemeinsten Form:

$$\begin{aligned} r_1 \left(1 - \frac{T}{T_{s1}} \right) + \int_{T_{s1}}^T (c_{pf1} - c_{pg1}) dT - T \int_{T_{s1}}^T (c_{pf1} - c_{pg1}) \frac{dT}{T} &= g_{g1} - g_{f1}, \\ r_2 \left(1 - \frac{T}{T_{s2}} \right) + \int_{T_{s2}}^T (c_{pf2} - c_{pg2}) dT - T \int_{T_{s2}}^T (c_{pf2} - c_{pg2}) \frac{dT}{T} &= g_{g2} - g_{f2} \end{aligned}$$

bei gleichbleibendem Druck, und

$$\begin{aligned} A \int_{p_{s1}}^p (v_{f1} - v_{g1}) dp &= g_{g1} - g_{f1}, \\ A \int_{p_{s2}}^p (v_{f2} - v_{g2}) dp &= g_{g2} - g_{f2} \end{aligned}$$

bei gleichbleibender Temperatur. Eine Anwendung auf die Spannungsgleichung für Quecksilber.

V. Fischer.

R. D. Kleeman. On the Constant of Mass-Action. *Phil. Mag.* (7) 5, 263–271, 1928, Nr. 28. Auf Grund ausführlicher thermodynamischer und kinetischer Betrachtungen wird auf Gasreaktionen hingewiesen, bei denen die entstehenden Produkte einer Dissoziation unterliegen, welche vom Volumen und von der Temperatur abhängig ist. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit einer bisher nicht wahrgenommenen Abhängigkeit der Konstanten des Massenwirkungsgesetzes vom Volumen und von der Masse.

St. Handel.

Raveau. Thermodynamique concrète sans postulats physiques, sans différentielles totales ni fonctions: 1° Le réversible. Le cycle triangulaire. Journ. de phys. et le Radium (6) 9, 135 S—136 S, 1928, Nr. 12. Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 269.] Verf. behauptet, in der klassischen Thermodynamik seien der isotherme Kreisprozeß (Carnot, W. Thomson) und der Kreisprozeß ohne Arbeit“ (Clausius) nicht logisch einwandfrei behandelt und zur Definierung der absoluten Temperatur T verwandt worden. Nach einer Betrachtung des Begriffes der Reversibilität sucht Verf. die genannten Irrtümer mit Hilfe eines „cycle triangulaire“ zu beseitigen, betreffs dessen Ableitung und Anwendung auf das Original verwiesen werden muß. *Schingnitz.*

Raveau. Le principe énoncé par Carnot; le théorème. Les formules du second domaine de la thermodynamique indépendantes le tout principe. C. R. 188, 313—316, 1929, Nr. 4. Berichtigungen ebenda S. 428, 471, Nr. 5 u. 6. In der Arbeit wird versucht, zu beweisen, daß es nicht möglich ist, durch einfache Annahmen, wie sie eingangs aufgestellt wurden, auf eine allgemeine Ungleichheit zu schließen, wie das etwa mit dem vollständigen Carnot-Prinzip möglich ist. Die Beweise werden durch eingehende Diskussion der Bedingungen, durch mathematische Ableitungen und unter Benutzung der Grundgedanken von Clausius, Thomson und Lippmann erbracht. *Dardin.*

E. Verschaffelt. L'équation de van der Waals et la thermodynamique. C. R. 188, 312—313, 1929, Nr. 4. Verf. behandelt eine Arbeit von V. Karpen, wonach dieser behauptet, daß die Gesetze der Hydrodynamik sowie die Gleichungen von Maxwell-Clausius und Clapeyron sich mit den nach den bekannten Gleichungen von der Waals' aufgestellten Beziehungen, ohne Vermittlung des zweiten Hauptsatzes, in Übereinstimmung bringen lassen, diese also nach rein thermodynamischen Gesichtspunkten zu behandeln möglich ist. Verf. versucht nun zu beweisen, daß derartige Vereinigungen nur unter ganz bestimmten vereinfachenden Annahmen möglich sind, die dann aber nicht mehr vollkommen befriedigen. Er beweist ferner, daß man diese Vereinfachungen auch ohne Umgehung des zweiten Hauptsatzes mit befriedigender Genauigkeit erreichen kann. *Dardin.*

V. Pospíšil. Ableitung der Einsteinschen Formeln für die Brownsche Bewegung aus Impulsen der Molekülstöße. Phys. ZS. 30, 82—83, 1929, Nr. 3. Die Zeit t , für welche das mittlere Verschiebungsquadrat $\overline{A^2}$ berechnet werden soll, wird in eine große Zahl n gleicher Intervalle τ geteilt. In einem Intervall τ_i erfährt das Teilchen durch Molekularstöße einen Impuls mit der x -Komponente p_i . Bis zur Erschöpfung dieses Impulses durch den Reibungs-widerstand Ku legt das Teilchen den Weg $\delta_i = p_i/K$ zurück. Durch Summation über den n Intervallen τ entsprechenden δ und Mittelbildung über eine große Zahl ähnlicher Fälle ergibt sich $\overline{A^2} = n \frac{\overline{p_i^2}}{K^2}$. Für die Bewegungsgröße P des Teilchens in zwei aufeinanderfolgenden Intervallen τ hat man

$$P_{i+1} = P_i - KU_i\tau \pm p_i.$$

Bei Bildung des quadratischen Mittelwertes findet man $\overline{p_i^2} = 2K\overline{P_i}\overline{U_i}\tau$. Dies, unter Berücksichtigung des Äquipartitionstheorems $\overline{P_i}\overline{U_i} = kT$ und $n\tau = t$, in obigen Ausdruck für $\overline{A^2}$ eingesetzt, ergibt die Einsteinsche Formel.

K. Przibram.

P. Clausing. Meting van den verblijftijd uit meevoeringsproeven. *Physica* 8, 289—304, 1928, Nr. 9/10. Aus Verf. eigener Zusammenfassung zitiert wir: Knudsen und Wood nehmen an, daß, wenn metallische Molekeln eine Glasoberfläche treffen, es eine bestimmte Kondensierungswahrscheinlichkeit gibt. Unter einer gewissen „kritischen Kondensationstemperatur“ ist die Wahrscheinlichkeit sehr groß, indem bei höheren Temperaturen fast alle Molekeln reflektiert werden. Dagegen hat Langmuir experimentelle Beweise für eine andere Hypothese gebracht. Er nimmt an, daß bei jeder Temperatur alle Molekeln auf der Oberfläche kondensieren. Bei hoher Temperatur verweilen sie nur während kurzer Zeit auf der Wand, bei niedriger Temperatur ist die „Verweilzeit“ viel länger. Wir werden die mittlere Verweilzeit mit τ bezeichnen. Um festzustellen, ob eine solche endliche Zeit wirklich besteht, und um zu bestimmen, wie sie von der Natur und der Temperatur der benutzten Materialien abhängt, haben wir den folgenden Versuch angestellt. Aus einem kleinen elektrischen Ofen tritt ein Metaldampfstrahl hervor und durchläuft dann eine Röhre *B*, welche in einem kupfernen Metallklotz *C* ausgebohrt ist. Der Dampfstrahl ist von der Öffnung des Ofens und einem Diaphragma *D* am Ende der Röhre *B* begrenzt. Die Metallmolekeln treffen die Platte *E*, welche schnell um eine Achse rotiert. Die Molekeln bleiben auf dieser Platte während der Verweilzeit, verdampfen dann und schlagen sich auf dem Klotze *C* nieder. Dabei bilden sie einen Gegenüber dem Diaphragma *D* verschobenen Niederschlag. Der ganze Apparat befindet sich im Hochvakuum. Es wird durch die Wahl der Intensität des Dampfstrahles, der Temperatur und der Rotationsgeschwindigkeit der Platte dafür gesorgt, daß keine Kondensationskeime auf der Platte entstehen. Auch kann man den Klotz *C* so kalt, daß alle darauftreffenden Molekeln festgehalten werden. Der Abstand Δ zwischen dem Schwerpunkt des Niederschlags und der Mitte des Diaphragmas ergibt ein Maß für die mittlere Verweilzeit einer Molekel auf der Platte, wobei man natürlich eine Korrektur für den durch die Bewegung der Platte erhaltenen Impuls anbringen muß. Verf. bestimmte so die mittlere Verweilzeit von Cd-Molekeln auf Glas, Picein, Glimmer und Kupfer. Das Diaphragma hatte 0,030 cm Durchmesser, die Öffnung des Dampfstrahlrofens war 0,2 cm. Die Rotationsachse der Platte war 1,90 cm von der Mitte des Diaphragmas entfernt. Aus den Messungen erhellt, daß die Molekeln die Platte mit einer Geschwindigkeit verlassen, welche der Temperatur der Platte angepaßt ist, d. h. man findet den „Akkommodationskoeffizient“ (welcher durch einen Bruchangibt, inwieweit die Molekeln in der Verweilzeit ihre Geschwindigkeit der Temperatur der Wand angepaßt haben) also gleich 1. Die Verweilzeit für Cd-Molekeln auf den genannten Platten liegt bei 200° zwischen 10^{-6} und 10^{-12} Sekunden.

Kolkmeijer

Sidney Chapman. Thermal Diffusion of Rare Constituents in Gas mixtures. *Phil. Mag.* (7) 7, 1—16, 1929, Nr. 41. [S. 813.]

Fürth

Helmut Moser. Der Tripelpunkt des Wassers als Fixpunkt der Temperaturskala. *Ann. d. Phys.* (5) 1, 341—360, 1929, Nr. 3. Es wird ein Thermometer beschrieben, welches es ermöglicht, die Temperatur des Tripelpunktes von Wasser in einem etwa 10 cm³ fassenden Raume herzustellen und länger Zeit aufrechtzuerhalten. Mit Hilfe einer verfeinerten Meßanordnung wird die hohe Temperaturkonstanz von $\pm 0,5 \cdot 10^{-4}$ Grad in dem Thermostaten während mehrerer Stunden nachgewiesen. Mit dieser Genauigkeit kann die Temperatur des Tripelpunktes auch bei abgeänderter Versuchseinrichtung immer wieder hergestellt werden. Es wird ferner die Schmelzpunktniedrigung des mit luftfreiem Schmelzwasser in Berührung befindlichen Eises bei einer Druckzunahme

on 0 auf 1 normale Atmosphäre zu 0,00748 auf $\pm 0,00005^\circ$ genau experimentell bestimmt. Die Temperatur des Tripelpunktes von Wasser ergibt sich aus diesem Werte nach Berücksichtigung der infolge luftgesättigten Schmelzwassers beim normalen Eisschmelzpunkt vorhandenen Gefrierpunktserniedrigung zu $+0,0098^\circ$. Auf Grund dieser Versuche erhebt sich die Forderung, den normalen Eisschmelzpunkt schärfer zu definieren als bisher, etwa dadurch, daß man den mit 0° zu bezeichnenden Fixpunkt um $0,01^\circ$ unterhalb des Tripelpunktes ansetzt. Moser.

J. Kostjejev. Einige Erfahrungen bei Arbeiten mit dem Kalorimeter von Berthelot-Mahler. Arhiv za Hemiju i Farmaciju Zagreb 3, 27–29, 1929, Nr. 1. (Kroatisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es wird ein praktisches Verfahren für die kalorimetrische Verbrennung von Kohle, Koks und Holzkohle vorgeschlagen. Kohle und Koksarten, die sich nicht in Pastillen pressen lassen, verbrennen vorzüglich in Stärke kapseln, die man gewöhnlich für Arzneimittel gebraucht und deren Verbrennungswärme bekannt ist (etwa 3600 cal pro 1 g). Dieses Verfahren hat sich besser bewährt als jene mit Beimengung fremder Bindemittel, zugleich ist bei diesem Verfahren der Zusatz fremder Kalorien geringer und die Verbrennung glatter. Auch muß die Verbrennungsprobe nicht in feiner Vermahlung verwendet werden; die Vorbereitung zur Verbrennung ist demnach einfach. Durch die Stärke kapsel zieht man einfach eine Spirale aus Eisendraht durch, füllt mit der Probe, wägt und verbrennt im Kalorimeter nach üblicher Weise. Die Stärke kapseln müssen in hermetisch geschlossenen Dosen aufbewahrt werden. Scheel.

Francis G. Benedict. Ein einfaches adiabatisches Kalorimeter zur Bestimmung der Energiewerte von Brennstoffen, Nahrungsmitteln und Exkreten. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von Emil Abderhalden. Abt. IV, Teil 13, S. 33–49, Nr. 1 (Lieferung 288).

Francis G. Benedict. Das Oxykalorimeter. Eine Methode zur Bestimmung der Verbrennungswärme von organischen Substanzen. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von Emil Abderhalden. Abt. IV, Teil 13, S. 51–80, Nr. 1 (Lieferung 288). Scheel.

D. Cooper and G. O. Langstroth. The specific heat of molybdenum from 50°C to -40°C . Phys. Rev. 33, 243–248, 1929, Nr. 2. Die spezifische Wärme des Molybdäns wurde in einem adiabatischen Wasserkalorimeter nach Richards ermittelt; erhitzt wurde die Probe in einem elektrisch betriebenen Ofen. Nimmt man an — was im vorliegenden Falle ohne wesentlichen Fehler erlaubt zu sein scheint —, daß die mittlere spezifische Wärme zwischen zwei Temperaturen gleich der wahren spezifischen Wärme bei der mittleren Temperatur ist, so ergeben die Messungen der Verff. folgende Resultate:

t	c_p	t	c_p	t	c_p
-40°	0,0564	50°	0,0609	150°	0,0616
-25	0,0571	75	0,0613	175	0,0620
0	0,0589	100	0,0612	200	0,0624
$+25$	0,0597	125	0,0614	225	0,0625
				250	0,0632

Zwischen -30 und $+300^\circ$ lassen sich die Beobachtungen darstellen durch die Interpolationsformel:

$$c_p = 0,0593 + 0,000013 (t + 40) - 0,0265/(t + 40)^{1,06}. \quad \text{Schee.}$$

Shinroku Mitsukuri und Kenji Hara. Specific Heats of Acetone, Methyl Ethyl- and n-Propyl-alcohols at Low Temperatures. Proc. Imp. Acad. Tokyo 5, 27–28, 1929, Nr. 1. Die Verf. arbeiteten mit einem Kalorimeter, das an anderer Stelle beschrieben werden soll; sie geben folgende Werte der spezifischen Wärme an:

Absolute Temperatur	Aceton	Methylalkohol	Äthylalkohol	n-Propylalkohol
170	—	—	—	0,432
180	—	—	—	0,449
190	—	0,533	0,476	0,460
200	0,470	0,539	0,488	0,469
210	0,476	0,546	0,498	0,476
220	0,482	0,551	0,505	0,484
230	0,488	0,558	0,512	0,493
240	0,496	0,564	0,519	0,502
250	0,503	0,571	0,523	0,512
260	0,511	0,577	0,539	0,525
270	—	0,583	0,552	0,541

J. J. van Laar. Über den Zusammenhang zwischen der Abweichung der Dampfdruckkurve von binären Gemischen normaler Stoffe von der geraden Linie und der Mischungswärme in der flüssigen Phase. ZS. f. phys. Chem. (A) 137, 421–445, 1928, Nr. 5/6. Zunächst werden aus der van der Waalschen Zustandsgleichung für den Dampfdruck p binäre Gemische, sowie für die Mischungswärme w und die Volumenänderung Δv (bei $x = 1/2$) Beziehungen abgeleitet. Die wichtigsten Gleichungen sind folgende

$$p = \pi_1 + \pi_2 = p_1 (1-x) e^{\frac{w_1}{RT} + q_1} + p_2 x e^{\frac{w_2}{RT} + q_2} \dots \dots \dots (1)$$

worin p_1 und p_2 die Dampfdrucke der unvermischten Komponenten sind;

$$w = \frac{\alpha x (1-x)}{(1+r)(1+rx)} + \frac{a}{v_3} \Delta v \dots \dots \dots (2)$$

worin

$$\alpha = \frac{a_1 v_3^2 - 2 a_{12} v_1 v_2 + a_3 v_1^2}{v_1^3} \quad \text{und} \quad r = \frac{v_2 - v_1}{v_1} \text{ ist;}$$

$$\frac{w_{1/2}}{14 RT} = \frac{1}{4} \Theta - \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\Delta a}{a_1 a_2}} + \frac{\Delta v_{1/2}}{v_{12}} \dots \dots \dots (3)$$

woraus, wenn $w_{1/2}$ und $\Delta v_{1/2}$ experimentell bekannt sind, leicht Δa berechnet werden kann. An Hand des von Schmidt mitgeteilten experimentellen Materials (ZS. f. phys. Chem. 121, 221, 1926) betreffend p , w und Δa bei 21 Gemischen wurden sodann die Werte von $\Delta a = a_{12} - \sqrt{a_1 a_2}$ und $\Delta b = b_{12} - 1/2 b_1 - 1/2 b_2$ berechnet und theoretische Betrachtungen damit verbunden.

Otto

J. van Laar. Einiges über Dampfspannungen von einheitlichen Stoffen und von binären Gemischen. Dampfdrucke von Quecksilber und Graphit. ZS. f. anorg. Chem. **171**, 42–60, 1928, Nr. 1/2. Ausgehend von der Gleichheit des thermodynamischen Potentials beim Gleichgewicht zwischen flüssiger (1) und dampfförmiger (2) Phase und unter der Annahme, daß in der Zustandsgleichung

$$p + \frac{a}{v^2} = \frac{RT}{v-b}$$

und b nicht von T abhängig sind und auch b keine Funktion von v ist, werden für die totale molekulare Verdampfungswärme L und den Dampfdruck p folgende Formeln abgeleitet:

$$L = \frac{a_1}{v_1} + RT$$

und

$$\log p = -\frac{L}{RT} + \log \frac{a_1}{v_1^2},$$

oder in anderer Gestalt:

$$\log p = -\frac{A}{T} - B \log T + C - D T,$$

worin

$$A = \frac{a_0/v_0}{R} = \frac{L_0}{R}, \quad B = \frac{c_{p1} - c_{p2}}{R}, \quad C = \log \frac{a_0}{v_0^2} \quad \text{und} \quad D = \alpha_0$$

st. In der letzten Formel kann unter Umständen das Glied mit B und bei sehr tiefen Temperaturen auch das mit D vernachlässigt werden. So wurde schon früher für Quecksilber die Dampfdruckformel

$$\log^{10} p_{\text{mm Hg}} = -\frac{3167,0}{T} + 7,985 - 0,000135 T$$

abgeleitet, die zu Werten führt, die mit den wahrscheinlichsten experimentellen Daten in sehr guter Übereinstimmung sind. Danach ergeben sich mit einiger Gewißheit folgende kritische Konstanten: $t_k = 1480^\circ \text{C}$; $p_k = 1150 \text{ Atm.}$; $D_k = 4,60$. Für Kohlenstoff lautete die Dampfdruckformel:

$$\log^{10} p_{\text{atm.}} = -\frac{47120}{T} - 3 \log^{10} T + 20,24$$

oder, wenn man in $\log^{10} T$ für T den Mittelwert $T = 4000$ einsetzt:

$$\log^{10} p_{\text{atm.}} = -\frac{47120}{T} + 9,4.$$

Daraus ergibt sich für die Sublimationswärme $L_1 = 215,5 \cdot 10^3 \text{ g-cal}$. Für den Siedepunkt würde sich 5300° abs. ergeben ($t_k = \text{ungefähr } 8000^\circ \text{ abs.}$, $p_k = \text{ungefähr } 1500 \text{ Atm.}$). Zuletzt werden noch Formeln für die Dampfdrucke binärer Gemische abgeleitet und am Gemisch Aceton–Anilin bei 20°C geprüft. *Otto.*

J. L. Shereshefsky. A study of vapor pressures in small capillaries. Part I. Water vapor. A. Soft glass capillaries. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 2966–2980, 1928, Nr. 11.

J. L. Shereshefsky. A study of vapor pressures in small capillaries. Part II. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 2980–2985, 1928, Nr. 11. Im ersten

Teil wird zunächst eine Methode beschrieben zur Messung der Dampfdruckerniedrigung von Flüssigkeiten in engen Kapillaren. Mittels dieser Methode wird nachgewiesen, daß die Dampfdruckerniedrigung des Wassers in engen Kapillaren größer ist, als sie nach der Lord Kelvinschen Gleichung berechnet werden kann. Die Gleichung lautet:

$$\ln P/P_0 = -\frac{V}{RT} \cdot \frac{2\sigma}{r} = -\frac{2\sigma v}{RT\tau},$$

in der P_0 und P die Dampfdrucke oberhalb der ebenen und konkaven Oberfläche bei der Temperatur T , R die universelle Gaskonstante, σ die Oberflächenspannung, v bzw. V die Molekularvolumina im flüssigen bzw. gasförmigen Zustand und r der Krümmungsradius der Oberfläche bedeutet. Wenn auch bei Glaskapillaren ein Teil der Dampfdruckerniedrigung der Löslichkeit des Glases im Wasser zuzuschreiben ist, so ist auch bei Benutzung reinsten Quarzes die Dampfdruckerniedrigung, wenn auch kleiner, so doch immer noch bedeutend größer, als man nach der obigen Formel erwarten sollte. Um jedoch eindeutig nachzuweisen, daß es sich um keinen Löslichkeitseffekt handelt, wird im zweiten Teil eine nichtpolare Flüssigkeit benutzt, nämlich eine Toluollösung, deren Dampfdruck bei 20° 21,60 mm Hg beträgt. Der Dampfdruck dieser Flüssigkeit wird dann noch durch Hinzufügen von p-Diphenolbenzol um 0,082 mm Hg herabgedrückt. Es ergab sich, daß auch hier die Dampfdruckerniedrigung in der Kapillare größer war, als durch die klassische Theorie der Kapillarität vorausgesagt werden kann. Die größere Dampfdruckerniedrigung ist wohl dem Wachsen der Oberflächenspannung mit kleiner werdendem Kapillardurchmesser zuzuschreiben. Thermodynamisch ist das Problem einfach die Wirkung eines zur Oberfläche parallelen wirkenden negativen Druckes, ein Problem, das schon eingehend von Gibbs behandelt worden ist.

Otto

Franz Simon. Thermische und magnetische Untersuchungen an adsorbierten Gasen. ZS. f. Elektrochem. **34**, 528–531, 1928, Nr. 9. Verfolgt und untersucht das Verhalten der von Chabasit adsorbierten Gase. Der entwässerte Chabasit bildet anscheinend ein wabenförmiges Gerüst, dessen Zellen die Gas- oder Gasmolekeln aufnehmen. In der Absorptionsisotherme von Argon und in der magnetischen Suszeptibilität des adsorbierten Sauerstoffs werden Knicke bei denjenigen Gaskonzentrationen gefunden, bei denen jede Zelle einfach bzw. doppelt besetzt war (also bei 1 bzw. 2 Mol Gas zu 1 Mol Chabasit). Die Molwärme des adsorbierten Wasserstoffs, bei den Temperaturen des flüssigen Wasserstoffs gemessen, liegt wenig oberhalb $\frac{3}{2}R$ und zeigt keine wesentliche Temperaturabhängigkeit. Hieraus wird geschlossen, daß die Gasmoleküle in den Zellen nicht fest gebunden, sondern bis zu einem gewissen Grade frei beweglich sind. Verf. beschreibt ferner einen Versuch zum Nachweis des Elektronengases in Metallen. Nach der Theorie von Sommerfeld muß bei tiefen Temperaturen die spezifische Wärme der Elektronen die des Metalls übersteigen. Die Molwärme des Eisens, die zwischen 6 und 12° abs. gemessen wurde, ergibt Werte, die achtmal so hoch liegen, wie die bei höheren Temperaturen gültige Debye-Funktion erwarten läßt. Ein Vergleich der beobachteten Kurve mit der Theorie ist zurzeit noch nicht möglich (s. F. Bloch, ZS. f. Phys. **53**, 216, 1929).

Ruhemann

E. Lange und J. Monheim. Berechnung der integralen und differentialen Lösungs- und Verdünnungswärmen des Kaliumchlorids und der Molarwärmen von KCl-Lösungen in großer Verdünnung. ZS. f. Elektrochem. **35**, 29–33, 1929, Nr. 1. Auf Grund der integralen Verdünnungs-

firmen V_m ermittelten die Verff. rechnerisch die konzentrationsabhängigen integralen und differentialen Lösungs- und Verdünnungswärmen des Kaliumchlorids für das Gebiet geringer Konzentrationen unter Benutzung von zwei geeigneten, experimentell ermittelten L_m -Anschlußwerten für 12,5 und 25°, da direkte Messungen hier nur zum Teil möglich sind. Für die Neigungsgrößen der V_m -Kurven kann man mit genügender Sicherheit eine bei \sqrt{m} -Abszisse geradlinige Extrapolation bis auf unendliche Verdünnung vornehmen. Unterhalb 100 mol. gelten daher die Beziehungen $V_m = +376 \sqrt{m}$ für 25° und $V_m = +289 \sqrt{m}$ für 12,5°. Für die integralen Lösungswärmen L_m gilt $L_0 = L_m + V_m$ und $V_m = L_0 - V_m$. Für 25° konnte auf Grund einer früheren Arbeit (ZS. f. phys. Chem. 116, 188, 1925) der Anschlußwert $L_m = -4223,5$ cal/Mol bei $c = 0,6686$ Mol pro 100 Mol H_2O oder $m = 0,364$ Mol/Liter entnommen werden. Die differentialen Lösungswärmen Δ_m wurden aus diesen L_m -Betragen und den in intermediäre Verdünnungswärmen $V_{m_h m_n}$ zerlegten V_m -Kurven nach der Formel

$$\Delta = \frac{d(L_m \cdot m)}{dm} = L_m + \frac{dL_m}{d \ln m} = L_m - \frac{V_{m_h m_n}}{m_h - m_n} \cdot m_{\text{mittel}}$$

berechnet, wobei jeweils m_h und m_n die höhere bzw. niedrigere Konzentration bedeutet. Die differentialen Verdünnungswärmen Φ_m ergeben sich unmittelbar aus den V_m -Werten, unabhängig von den dem absoluten Betrag nach größeren Fehlern in obigen L_m -Anschlußwerten; und zwar gilt

$$\Phi_m = \frac{n_2}{n_1} \cdot \frac{V_{m_h m_n}}{m_h - m_n} \cdot m_{\text{mittel}},$$

enn n_2/n_1 das — bei der Rechnung auf $n_1 = 100$ Mol Wasser bezogene — Molenverhältnis der jeweiligen Lösung darstellt. Die theoretische Diskussion der Ergebnisse wird einer späteren Abhandlung vorbehalten. Neheim.

Eucken. Zur Kenntnis des Wiedemann-Franzschen Gesetzes. III. ZS. f. phys. Chem. 134, 220—229, 1928, Nr. 3/4. [S. 839.]

Grüneisen. Zur Kenntnis des Wiedemann-Franzschen Gesetzes. Bemerkungen zu einer unter gleichem Titel erschienenen Abhandlung von Eucken.) ZS. f. phys. Chem. (B) 1, 379—383, 1928, Nr. 5. [S. 840.]

W. Meissner.

Kitaigorodsky and S. Rodin. The Value of the Thermal Expansion Factor of Aluminium Oxide in Glass. Journ. Soc. Glass Techn. 12, 154—169, 1928, Nr. 47. Die Ausdehnungskoeffizienten zwischen 20 und 100° von vier Alkali-Kalk-Tonerdegläsern (mit 9,4 bis 13,5 % Al_2O_3) und von zwei Alkali-Magnesia-Tonerdegläsern werden dilatometrisch bestimmt. Es bestätigt sich der von English und Turner angegebene Wert 0,52 für den Faktor zur Berechnung der Ausdehnung für Tonerde gegenüber dem Wert 5,0 von Winkelmann und Schott. Braun.

Weinig und E. Zschimmer. Über den gesetzmäßigen Verlauf des mittleren linearen Ausdehnungskoeffizienten zwischen 25° und 100°C im technischen Felde des SiO_2 - B_2O_3 - Na_2O -Systems. Sprechsaal, 93, 1929, Nr. 6. (Vorläufige Mitteilung.) Verff. fanden, daß der lineare Ausdehnungskoeffizient von Natron-Borosilikatgläsern bei konstantem Borsäuregehalt linear mit dem Na_2O -Gehalt ansteigt, wenn SiO_2 prozentisch gegen Na_2O ausgetauscht wird. Im Gebiet 0 bis 25 % B_2O_3 und 5 bis 30 % Na_2O (der Rest

ist SiO_2) genügt der Ausdehnungskoeffizient α angenähert der Gleichung $\alpha = c_1 \cdot \% \text{Na}_2\text{O} + c_2$, wo c_1 eine Konstante, c_2 nur vom B_2O_3 -Gehalt abhängig ist. Wäg.

Herbert J. Brennen. A new equation of state. Proc. Nat. Acad. Am. 15, 11–18, 1929, Nr. 1. Während die van der Waalssche Zustandsgleichung nur zwei unabhängige Parameter enthält, die Konstante R aber für alle Substanzen denselben Wert haben muß, glaubt Verf. zeigen zu können, daß, die Bedingungen des kritischen Zustandes zu erfüllen, drei Parameter erforderlich sind. Er schlägt eine Gleichung

$$\left(P + \frac{a}{V^n}\right)(V - b) = RT$$

vor, wo n ein dritter von Substanz zu Substanz variabler Parameter sein soll. In reduzierten Größen lautet diese Gleichung

$$\left(\pi + \frac{\alpha}{v^n}\right)(\varphi - \beta) = K\tau,$$

wo $K = RT_k/P_k V_k$. Verf. weist nach, daß α , β und n eindeutige Funktionen von K sind. Auf Grund von Messungsergebnissen wird β temperaturunabhängig angenommen, während für α eine exponentielle Abhängigkeit von der Temperatur gefordert wird. Setzt man am kritischen Punkte $\partial\pi/\partial\tau = J_c$, so wird gezeigt, daß bei zwei Substanzen das Gesetz der korrespondierenden Zustände dann und nur dann erfüllt ist, wenn sowohl K wie J_c bei beiden Substanzen übereinstimmen. Ruhema.

R. D. Kleeman. Properties of substances in the condensed state at the absolute zero of temperature. Science (N. S.) 65, 426–427, 1929, Nr. 1687. Der Verf. bezieht sich auf eine frühere Arbeit (vgl. Science 1927, Febr. 2), in welcher er nachgewiesen haben will, daß die innere Energie und die Entropie eines kondensierten Stoffes beim absoluten Nullpunkt der Temperatur gleich Null werden, und daß diese Nullwerte im mathematischen Sinne Minimalwerte sind. Dieses Resultat würde das Nernstsche Theorem mit einschließen und darüber hinaus zu neuen Ergebnissen führen. Der Verf. schließt zunächst, daß für $T = 0$ nicht nur $c_v = 0$, sondern auch $\partial c_v/\partial T = 0$ wird, was durch das Debyesche T^3 -Gesetz bestätigt wird. Ferner soll für $T = 0$ nicht nur der Dampfdruck $p = 0$ sein, sondern es sollen auch die Beziehungen $dp/dT = 0$ und $d^2p/dT^2 = 0$ gelten, so daß die Dampfdruckformel (als Taylorsche Reihe mit ganzen Potenzen von T) in der Nähe von $T = 0$ lauten würde $p = aT^3$. Ferner soll bei $T = 0$ auch $dv/dT = 0$ und $d^2v/dT^2 = 0$ werden und damit $v = v_0 + a_1T^3$. Die letztere Gesetzmäßigkeit könnte man ohne erhebliche experimentelle Schwierigkeiten prüfen. R. Pla.

W. Perschke. Die Beziehungen zwischen den physikalischen Konstanten einer Flüssigkeit. ZS. f. Elektrochem. 35, 13–17, 1929, Nr. 1. Der Verf. zeigt, daß einer Reihe von empirischen Beziehungen logarithmischer Form zwischen verschiedenen physikalischen Konstanten einer Flüssigkeit folgendes allgemeines Gesetz der Änderung jeder physikalischen Konstante mit der Temperatur zugrunde liegt: $\lg X = a + b \lg t_d$. Hierin ist t_d gleich der kritischen Temperatur, die um die Temperatur t , für die der Wert von der Konstante X gilt, vermindert ist; a und b sind für jede Konstante und Flüssigkeit besondere Koeffizienten. Dieses Gesetz ist an sieben verschiedenen physikalischen Konstanten, Dichte (die um die Dichte ihres gesättigten Dampfes verkleinert

), Oberflächenspannung, Viskosität, Verdampfungswärme, spezifische Wärme, Rechnungsexponent und Schallgeschwindigkeit, mit guten Ergebnissen geprüft worden. Der Verf. zeigt ferner, daß aus den Gleichungen dieser Form verschiedene Beziehungen zwischen zwei und mehreren physikalischen Konstanten einer Flüssigkeit folgen und kündigt weitere Arbeiten an. *Neheim.*

James A. Beattie and Oscar C. Bridgeman. A new equation of state for fluids. II. Application to helium, neon, argon, hydrogen, nitrogen, oxygen, air and methane. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 3133–3138, 1928, Nr. 12. In einer früheren Abhandlung (Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 1665, 1927; diese Ber. **9**, 428, 1928) hatten Verf. eine neue Zustandsgleichung mitgeteilt:

$$p = \frac{RT(1-\varepsilon)}{V^2}(\bar{V} + B) - \frac{A}{V^2},$$

in der $A = A_0(1 - a/V)$, $B = B_0(1 - b/V)$ und $\varepsilon = c/VT^3$ zu setzen ist. Diese Gleichung wird nun auf die verfügbaren Daten über die Kompressibilität einiger Gase angewendet. Zunächst wird eine Methode beschrieben, um die experimentellen Druck-Volumen-Temperaturwerte auf einfache Weise in isothermische Form zu transformieren und daraus die Konstanten der Zustandsgleichung zu erhalten. Es ergeben sich folgende Werte (Einheiten: Druck in Atmosphären, Volumen: Liter/Mol; Temperatur: Kelvingrade, d. h. $T^\circ\text{K} = t^\circ\text{C} + 273,13$; bei den gewählten Einheiten hat R bei allen Gasen denselben Wert, nämlich 0,08206):

Gas	A_0	a	B_0	b	$c \cdot 10^{-4}$
He	0,0216	0,059 84	0,014 00	0,0	0,004
Ne	0,2125	0,021 96	0,020 60	0,0	0,101
Ar	1,2907	0,023 28	0,039 31	0,0	5,99
H ₂	0,1975	— 0,005 06	0,020 96	— 0,043 59	0,0504
N ₂	1,3445	0,026 17	0,050 46	— 0,006 91	4,20
O ₂	1,4911	0,025 62	0,046 24	0,004 208	4,80
Luft	1,3012	0,019 31	0,046 11	— 0,011 01	4,34
CO ₂	5,0065	0,071 32	0,104 76	0,072 35	66,00
CH ₄	2,2769	0,018 55	0,055 87	— 0,015 87	12,83
(C ₂ H ₅) ₂ O . .	31,278	0,124 26	0,454 46	0,119 54	33,33

Ein Vergleich der beobachteten Drucke mit den nach der Zustandsgleichung berechneten Drucken für die genannten Gase an 1777 Punkten ergibt, daß die mittlere Abweichung über das gesamte beobachtete Temperatur- und Dichtengebiet 0,08 Atm. oder 0,18 % beträgt. Die mittlere Abweichung über das ganze beobachtete Temperaturgebiet (z. B. He von + 400 bis — 252°) bei Dichten bis zu 5 Mol/Liter ist etwas kleiner: 0,06 Atm. oder 0,16 %. *Otto.*

James A. Beattie and Oscar C. Bridgeman. A new equation of state for fluids. III. The normal densities and the compressibilities of several gases at 0°. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 3151–3157, 1928, Nr. 12. Die von den Verf. vorgeschlagene Zustandsgleichung (s. vorstehendes Referat) wird benutzt, um die Quotienten $p_0 V_0 / p_1 V_1 = 1 + \lambda$ einiger Gase bei 0° zu berechnen. In der Virialform $pV = RT + \beta/V + \gamma/V^2 + \delta/V^3$ dargestellt, ergeben sich aus der erwähnten Zustandsgleichung für die Konstanten folgende Werte: $\beta = RTB_0 - A_0 - Rc/T^2$; $\gamma = -RTB_0b + A_0a - RB_0c/T^2$; $\delta = RB_0bc/T^2$.

Quotienten der pV -Werte bei 0 und 1 Atm. und bei 0°.
($RT_0 = 22,4131$; $g = 980,665$.)

Gas	$1 + \lambda$	$(\lambda \cdot 10^3)_{\text{ber.}}$	$(\lambda \cdot 10^3)_{\text{beob. 1)}$	Gas	$1 + \lambda$	$(\lambda \cdot 10^3)_{\text{ber.}}$	$(\lambda \cdot 10^3)_{\text{beob. 1)}$
He . . .	0,999 42	— 0,58	— 0,4 ₆	O ₂ . . .	1,001 01	+ 1,01	+ 0,9 ₄
Ne . . .	0,999 50	— 0,50	— 0,4 ₀	CO ₂ . .	1,006 82	+ 6,82	+ 7,0 ₆
Ar . . .	1,000 95	+ 0,95	+ 0,9 ₀	CH ₄ . .	1,002 33	+ 2,33	+ 2,4 ₀
H ₂ . . .	0,999 46	— 0,54	— 0,6 ₁	Luft . .	1,000 63	+ 0,63	+ 0,6 ₁
N ₂ . . .	1,000 51	+ 0,51	+ 0,4 ₇				

1) Nach den International Critical Tables, Bd. III, S. 3, 1928.

Die Quotienten werden dann verwendet, um die Gewichte eines Normalliter einiger Gase zu berechnen, deren Molekulargewichte mittels chemischer Methoden bestimmt werden können.

Gas	Mol.-Gew.	$p_1 V_1$	(Lit.-Gew.) _{ber.}	(Lit.-Gew.) _{beob. 1)}
H ₂	2,0154	22,4253	0,089 87	0,089 88
N ₂	28,016	22,4016	1,250 62	1,250 5 ₇
O ₂	32,000	22,3905	1,429 18	1,429 0 ₄
CO ₂	44,000	22,2613	1,976 52	1,976 9
CH ₄	16,0308	22,3611	0,716 91	0,716 ₈

1) Nach den International Critical Tables, Bd. III, S. 3, 1928.

Außerdem wurde für die genannten Gase und für He, Ne, Ar und Luft aus den normalen Dichte das Molekulargewicht berechnet. Die gute Übereinstimmung zwischen den berechneten und den beobachteten Werten beweist, daß die Zustandsgleichung eine Extrapolation nach niedrigen Drucken hin mit einem großen Grad von Genauigkeit zuläßt. Die $1 + \lambda$ -Werte und die Gewichte eines Normalliters von CO und N₂O wurden mit Hilfe ihrer Molekulargewichte und der Konstanten der Zustandsgleichungen ihrer Isosteren, nämlich N₂ und CO₂, berechnet. Die ausgezeichnete Übereinstimmung mit den beobachteten Werten beweist, daß man für manche thermodynamischen Berechnungen das CO und N₂O die Konstanten von N₂ und CO₂ benutzen kann.

Otto.

James A. Beattie. An equation of state for gaseous mixtures. I. Application to mixtures of methane and nitrogen. Journ. Amer. Chem. Soc. 51, 19—30, 1929, Nr. 1. Die von Bridgeman und Beattie (Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 1665, 1927; 50, 3133, 3151, 1928; vgl. vorst. Ref.) aufgestellte Zustandsgleichung für Gase wird für Gasgemische erweitert mit dem Ziele, aus den Zustandsgrößen der Komponenten die Eigenschaften des Gemisches zu berechnen. Da die van der Waalsschen Konstanten a und b sich nicht additiv aus denen der Komponenten ergeben, werden sie mittels einfacher kinetischer Überlegungen abgeleitet. Die Gasdichten gehen teils linear, teils quadratisch in die Gleichung ein. Da sie völlig algebraisch ist, läßt sie sich in Virialform darstellen, mit deren Hilfe die meisten thermodynamischen Gleichungen integrierbar werden, und damit die wichtigsten Eigenschaften der Gemische berechenbar. — Die Prüfung der Gleichung wird an Stickstoff-Methangemischen vorgenommen. Aus Temperatur und Dichte der reinen Komponenten wird mit Hilfe der Gleichung der Druck verschiedener Gemische berechnet und mit

messungen verglichen. Die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung ist gut. Die Gültigkeit der Gleichung für andere Gemische ist wahrscheinlich und soll geprüft werden. *Proskauer.*

W. H. Keesom. The melting-curve of helium and the heat-theorem of Nernst. Proc. Amsterdam 30, 952—956, 1927, Nr. 9/10. Verf. wendet sich gegen van Laar, der (Proc. Amsterdam 30, 244, 1927) die Vermutung aussprach, daß die Schmelzkurve des Heliums bei ungefähr 1°K ein Minimum erreicht, um bei tieferen Temperaturen wieder anzusteigen. Ein solcher Verlauf der Kurve ist nach der Lage der experimentell bestimmten Punkte unwahrscheinlich. Es wurden im Gebiet $1,4$ bis $3,0^{\circ}\text{K}$ neue Versuche über den Dampfdruck des Heliums angestellt. Im $d^2p/dT^2 - T$ -Diagramm ergaben die d^2p/dT^2 -Werte bei ungefähr $1,8^{\circ}\text{K}$ ein ausgesprochenes Maximum. Der weitere Verlauf der Kurve nach tieferen Temperaturen hin spricht nicht dafür, daß die Kurve, wie van Laar annimmt, unterhalb $1,4^{\circ}\text{K}$ nochmals ansteigt. Ein bei $2,3^{\circ}\text{K}$ befindliches schwaches Maximum fällt auffälligerweise mit derselben Temperatur zusammen, wie bei der Kamerlingh Onnes und Boks ein Dichtemaximum des flüssigen Heliums feststellten. Weiterhin wird diskutiert, welche Schlüsse aus dem Verlauf der Schmelzkurve und aus den möglichen Extrapolationen nach $T = 0$ für das Nernstsche Wärmetheorem zu ziehen sind. *Otto.*

J. van Laar. The Melting-Point Line of Helium and Nernst's Theorem of Heat. Proc. Amsterdam 30, 957, 1927, Nr. 9/10. Es wird zugegeben, daß $\lim dp/dT = 0$ selbstverständlich mit dem Nernstschen Theorem in Übereinstimmung stehen würde. Jedoch könne der letzte Grad für den Verlauf der Schmelzkurve noch Überraschungen bringen. Deshalb sei vorderhand eine weitere Diskussion über diesen Punkt nicht angebracht, bevor nicht experimentelle Ergebnisse für die tieferen Temperaturen vorliegen. *Otto.*

A. Ferrari e A. Inganni. Sulla importanza della forma cristallina nella formazione delle soluzioni solide. III. Analisi termica dei sistemi $\text{MnCl}_2 - \text{CoCl}_2$; $\text{CdCl}_2 - \text{CoCl}_2$ e $\text{MgCl}_2 - \text{CoCl}_2$ anidri. Lincei Rend. (6) 8, 238—243, 1928, Nr. 5/6. Die Systeme $\text{MnCl}_2 - \text{CoCl}_2$, $\text{CdCl}_2 - \text{CoCl}_2$, $\text{MgCl}_2 - \text{CoCl}_2$ sind im festen Zustand in allen Verhältnissen miteinander mischbar. Die Schmelzpunktskurve hat weder Maxima noch Minima, sondern verläuft monoton zwischen den Schmelzpunkten der reinen Komponenten. Die drei untersuchten Systeme haben die auf Grund der Überlegungen vorauszusehende vollständige Mischbarkeit. *Sewig.*

G. Tammann und A. Sworykin. Zur Bestimmung der Temperatur des Zusammenbackens. ZS. f. anorg. Chem. 176, 46—48, 1928, Nr. 1/3. Als Anzeichen des beginnenden Zusammenbackens benutzten Verf. bisher das Stehenbleiben eines mit geringer Kraft sich in dem Untersuchungsmaterial bewegenden Rührers; eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß man einen kurzen, stoßartigen Gasstrom durch das Pulver schießt und zusieht, bei welcher Temperatur in dem auftretenden Staube erstmalig gröbere Partikel auftreten. Bei wenig höherer Temperatur verschwindet die Staubbildung vollständig. *H. Brandes.*

Tokutaro Hirata. Studies on the Evaporation of Water. Jap. Journ. Astron. 4, 167—218, 1927, Nr. 3. *Güntherschulze.*

Leonard Hawkes. Super-cooled Water. Nature 123, 244, 1929, Nr. 3094. Bei Unterkühlung von Wasser tritt zwischen -9 und -12°C eine starke Änderung der Eigenschaften auf. *Sewig.*

C. W. Muehlberger. The constant-boiling mixture of hydrogen fluoride and water. Journ. phys. chem. **32**, 1888—1889, 1928, Nr. 12. Es werden die bisherigen Literaturangaben über Siedepunkt und Zusammensetzung azeotropischer Mischungen von Fluorwasserstoffsäure und Wasser zusammengestellt. Verfaßt bestimmt den konstanten Siedepunkt zu $110,8^{\circ}$ bei 732 mm Druck, wobei die Zusammensetzung dieser Säure 38,18 % H_2F_2 entspricht. Die Dichte derselben wurde zu 1,138 bei 20° gemessen. *St. Hand.*

W. J. de Haas. Newly Discovered Superconductors. Nature **123**, 1929, Nr. 3091. Verf. vertritt die Meinung, daß die Supraleitfähigkeit der Metalle nicht nur von der Elektronenkonfiguration der Atome, sondern auch vom Atomgewicht und der Nullpunktsenergie abhängig ist. Von diesem Standpunkt aus gewinnen die folgenden, kurz mitgeteilten Untersuchungen im Leidener Kältelaboratorium besonderes Interesse. 1. Legierungen bzw. Verbindungen von Supraleitern mit Nichtsupraleitern: Cu, Ag, Sb mit Sn; Bi mit Tl. Sb-Sn- und Bi-Tl-Verbindungen werden supraleitend, Ag_3Sn zeigt von $3,4$ bis $1,3^{\circ}$ K kontinuierlich abnehmenden, aber nicht verschwindenden Widerstand. Die Verbindung stellt möglicherweise einen Übergangsfall dar, da Cu_3Sn nicht supraleitend wird. 2. Die Annahme, daß aus Nichtsupraleitern aufgebaute Kombinationen supraleitend werden können, hat Verf. in Zusammenarbeit mit van Aubel und Voogd an der eutektischen Au-Bi-Legierung bestätigen können. Die Legierung, die bei $2,1^{\circ}$ K noch das 0,7fache ihres Widerstandes bei Zimmertemperatur besitzt, hat bereits $0,05^{\circ}$ tiefer unmeßbar kleinen Widerstand. Dabei liegt der Wert R/R_0 , bei welchem die Supraleitfähigkeit anfängt, etwa 35° bzw. 1000mal höher als bei den klassischen Supraleitern Hg und Sn. Die Supraleitfähigkeit scheint einen bedeutend allgemeineren Charakter zu haben, als bisher angenommen wurde. *Sci.*

J. C. Goosmann. Factors Governing the Liquefaction of Carbon Dioxide. Refr. Eng. **14**, 13—22, 1927, Nr. 1. Die Nähe des kritischen Punktes bringt es mit sich, daß die Vorgänge im Kondensator einer Kohlensäurekältemaschine von denjenigen abweichen, die man bei anderen Kältemitteln feststellen kann. Der Fortfall einer scharfen Verflüssigungsgrenze und das Verschwinden der Verdampfungswärme ergeben eine abweichende Verteilung der übergehenden Wärmemenge in den verschiedenen Teilen der Kondensatoroberfläche. Besprochen wird auch die bekannte, scheinbar paradoxe Erscheinung, nach der die Leistungsziffer bei höherem Kondensatordruck sogar größer werden kann. Das eigenartige Verhalten der Kohlensäure führt den Verf. zur Kritik der Eignung verschiedener Kondensatorbauarten für dieses Kältemittel. Er kommt zu dem Schluß, daß die Tauch-, Berieselungs-, Doppelrohr- und Röhrenbündelkondensatoren den Anforderungen nur unvollkommen genügen und hält den sogenannten Hendrixxkondensator, der schon vor 25 Jahren bekannt gegeben wurde, sich aber bisher nicht allgemein eingeführt hat, für den vollkommensten. Hierbei wird der Kohlensäuredampf in ein allseitig geschlossenes weites, senkrechttes Mantelrohr geleitet, durch welches das Kühlwasser mit großer Geschwindigkeit in konzentrischen Rohrschlangen fließt. Es folgen einige Versuchsergebnisse. *R. Plank.*

H. H. Jeffcott. On the Thermal Efficiency of Standard Cycles for Internal Combustion Engines. Phil. Mag. (7) **7**, 386—399, 1929, Nr. 42. Berechnung des Wirkungsgrades für fünf verschiedene Diagramme, die sich aus Isobaren, Isochoren und Adiabaten zusammensetzen. *Max Jakob.*

8. Geophysik.

Hedin. Auf großer Fahrt. Meine Expedition mit Schweden, Deutschen und Chinesen durch die Wüste Gobi 1927–1928. 2. Aufl. Mit 110 Abbildungen und einer Routenkarte. XII u. 347 S. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1929. *Scheel.*

Thadée Banachiewicz. Sur l'ellipticité de l'équateur terrestre. C. R. 188, 46–47, 1929, Nr. 1. Als Antwort auf Einwände M. Bossolascos gegen die Helmertsche Berechnung der Hauptachsen der Äquatorellipse aus dem Längenglied der Schwereformeln wird in kurzer Rechnung gezeigt, daß tatsächlich die größere Schwerkraft mit der größeren Äquatorhalbachse zusammenfällt und nicht umgekehrt, also die Helmertsche Berechnungsweise zu richtigen Resultaten führt. Ausgehend von dem Hauptglied und dem Längenglied (das Breitenglied kann fortgelassen werden) einer bekannten Formel für das Schwerepotential:

$$U = \frac{fM}{r} \left(1 + \frac{K}{r^2} \right), \quad K = 3 \frac{C - B}{4M} \cos^2 \varphi \cos 2\lambda$$

U = Schwerepotential, C und B = größtes und mittleres Hauptträgheitsmoment der Erde, f = Gravitationskonstante, M = Masse der Erde, r = Entfernung vom Erdmittelpunkt) ergibt sich einerseits:

$$r = r_0 \left(1 + \frac{K}{r_0^2} \right)$$

r_0 = Erdradius für $K = 0$, d. h. $\lambda = \pm 45^\circ, \pm 135^\circ$, und andererseits:

$$g = \frac{fM}{r_0^2} \left(1 + \frac{K}{r_0^2} \right).$$

g ändert sich also längs eines Breitengrades g genau wie r .

K. Jung.

Mario Bossolasco. Sur l'ellipticité de l'équateur terrestre. C. R. 188, 238–240, 1929, Nr. 3. Verf. hatte behauptet (C. R. 187, 814, 1928), daß die aus Schweremessungen abgeleitete Äquatorellipse nicht in Richtung des Meridians von Greenwich verlängert ist, sondern daß die kleine Achse der Äquatorellipse etwa in dieser Meridianebene liegt. Diese Behauptung, deren Richtigkeit von Banachiewicz (vgl. vorst. Ref.) bezweifelt worden ist, soll durch Mitteilung der Art der Potentialentwicklung bewiesen werden. Die Ableitung ist indessen nicht vollständig genug, um die Richtigkeit erkennen zu können. *Schmehl.*

Thadée Banachiewicz. Sur l'ellipticité de l'équateur terrestre. C. R. 188, 492–493, 1929, Nr. 7. Antwort auf weitere Einwände M. Bossolascos gegen die Helmertsche Berechnungsweise der Hauptachsen der Äquatorellipse. Es wird darauf hingewiesen, daß die von M. Bossolasco angewandte Reihenentwicklung zu langsam konvergiert, als daß man aus den ersten Gliedern Schlüsse ziehen kann. Weiterhin wird auf einem von der Reihenentwicklung unabhängigen Weg gezeigt, daß die Helmertschen Resultate mit den Beobachtungen in Übereinstimmung sind. *K. Jung.*

Walter D. Lambert. Geodetic constants. Journ. Washington Acad. 18, 571–576, 1928, Nr. 21. Aus der Gravitationskonstante k , der Äquatorachse a der Erde, der Schwere g_0 am Äquator, der Winkelgeschwindigkeit ω und der Abplattung α der Erde ergibt sich deren mittlere Dichte ϱ aus

$$k\varrho = \frac{3}{4\pi a} \left(g_0 + \frac{3}{2} \omega^2 a + \frac{3}{7} \omega^2 a \alpha \right)$$

zu 5,522, falls $k = 6,664 \cdot 10^{-8}$ CGS, und für die übrigen Konstanten die international angenommenen Werte eingesetzt werden: $a = 6378,388$ km, $\alpha = 1 : 297.7$. Ferner ist nach letzteren Werten c (kleine Achse) = 6356,912 km, Meridianquadrant = 10002,288 km. Methoden der Bestimmung dieser Werte sowie von g_0 sowie Fehlerquellen werden erörtert. Für g_0 ergeben sich 978,052 cm/sec. Auf die Abweichung des Äquators von einem Kreise wird zum Schluß eingegangen. Der Verf. hält es für erwiesen, daß er eine Ellipse ist, deren große Achse etwa in den Meridian von Greenwich fällt und etwa 500 m größer ist als die kleine. Die Abweichung könnte möglicherweise bei der Loslösung des Mondes von der Erde entstanden sein.

Gutenberg

Karl Jung. Ergebnisse von Drehwaagemessungen in Schleswig-Holstein. ZS. f. Geophys. 4, 395–400, 1928, Nr. 7/8. Im Anschluß an die magnetischen Messungen von Dr. Reich wurde ein Gradientenzug mit der Eötvösschen Drehwaage zwischen Husum und Flensburg vermessen. Die aus den Gradienten berechneten Schweredifferenzen verlaufen im wesentlichen der Anomalie der magnetischen Vertikalintensität parallel. Überschlagsrechnungen lassen an der Ursache der Gradienten hochgekommene ältere Gesteine vermuten, bei deren Aufpressung der magnetisch wirksame Gesteinskern als Widerlager gedient hat. 5 km östlich von Schobüll ist vielleicht hochgepreßtes Devon, der Ursprung der bei Schobüll festgestellten Devonscholle, erfaßt.

K. Jung

Pierre Lejay. Die genaue Bestimmung der Schwingungsdauer eines Pendels. D. Uhrmacher-Ztg. 52, 899–901, 981–982, 1928, Nr. 48 u. 52. Es wird ein Verfahren beschrieben, die Pendelschwingungen zu registrieren ohne störenden Kontakt am Pendel. Die Antennen eines Senders und eines aperiodischen Empfängers werden bei jedem Schwingungsdurchgang kapazitiv gekoppelt. Im Empfänger entsteht ein Stromstoß, der durch einen geeigneten Verstärker auf einen Oszillographen übertragen werden kann. Die Schwingungsdauer des Pendels ist auf 10^{-4} Sekunden genau zu bestimmen. Anschließend wird ein Verfahren für einen genauen Vergleich zweier Pendeluhren durch Koinzidenz beschrieben. Die beiden Pendel wirken wie oben parallel auf zwei Empfänger, deren Endverstärkungen auf die Gitter einer Doppelgitterröhre wirken. Bei Koinzidenz fließt durch die Doppelgitterröhre ein maximaler Strom, da beide Gitter gleichzeitig positiv aufgeladen sind. Diese Koinzidenzmethode wird auf Schweremessungen angewandt. Die Rückwirkung des radioelektrischen Systems auf das Pendel wurde eingehend untersucht. Der hierdurch entstehende Fehler beträgt beim Sekundenpendel $1 \cdot 10^{-6}$ Sekunden.

Kühlewein

F. Hopfner. Isostasie und Hauptträgheitsachsen. Gerlands Beitr. 21, 103–111, 1929, Nr. 1. Mit Hilfe des Poinsoischen Trägheitsellipsoids werden die Verlagerungen der Hauptträgheitsachsen der Erde durch die isostatischen Reduktionen der Schweremessungen näher untersucht. Die Erde wird dreiaxsig mit den Hauptträgheitsmomenten $A < B < C$ vorausgesetzt. Wie sich zeigt, hat das Hinzufügen oder Verlagern einer kleinen Masse auf die Lage der Hauptträgheitsachsen wenig Einfluß, wenn sich A , B , C merklich, d. h. um Größen nullter Ordnung, voneinander unterscheiden. Wenn jedoch, wie es in Wirklichkeit der Fall ist, $C - A$ und $C - B$ Größen nullter Ordnung sind, $B - A$ aber eine kleine Größe erster Ordnung ist, so macht das Hinzufügen oder Verlagern einer kleinen Masse auf die Achse des Hauptträgheitsmoments C wenig aus, die Achsen von A und B jedoch können um große Winkel gedreht werden, wie es besonders

Im Falle $B - A \approx 0$ anschaulich klar ist. Hieraus ist zu folgern, daß die aus isostatisch reduzierten Schweremessungen berechnete Lage der Hauptträgheitsachsen von A und B wesentlich von der angewandten Reduktion mitbestimmt sein kann. Isostatisch reduzierte Schweremessungen sind demnach keine zuverlässigen Grundlagen für Untersuchungen über das dreiaxige Erdellipsoid.

K. Jung.

Friedrich Rinne. Petrographisch-geologische Anschauungen über den Mobilitätsgrad und die Dislokationen der Materialien des Erdbaues. *Forschungen u. Fortschritte* 4, 321–322, 1928, Nr. 31.

J. Geszti. Zusammenschub der Erdkrinde. *Gerlands Beitr.* 21, 36–78, 1929, Nr. 1.

Scheel.

E. Kraus, R. Meyer und A. Wegener. Untersuchungen über den Krater von Sall auf Ösel. *Gerlands Beitr.* 20, 312–378, 1928, Nr. 3/4. Die Autoren haben in gemeinsamer Arbeit zahlreiche Krater auf der Insel Ösel untersucht, von denen der größte aus einem 4 bis 6 m über die Ebene emporragenden Ringwall von 100 m Durchmesser besteht, der eine Einsenkung von 14 bis 16 m Tiefe umschließt. Das Merkwürdige an diesem Krater ist, daß die obersilurischen Dolomitschichten, die sonst überall auf der Insel nahezu horizontal verlaufen, an seinem nach innen steil abfallenden Ringwall eine Aufrichtung von 30 bis 50° erfahren haben. Diese morphologische Eigentümlichkeit hat die verschiedensten Deutungen erfahren. In dem vorliegenden Bericht über ihre sehr ausführlichen Untersuchungen nehmen die Verff. zunächst eine kritische Sichtung des in der Literatur verstreuten Tatsachenmaterials vor. Eigene Messungen erstrecken sich auf folgende Punkte: 1. Der große Krater und seine Umgebung wurden vermessen und ausnivelliert. Die auf Grund dieser Vermessung berechneten Volumina des über die Ebene emporragenden Ringwalles einerseits und der Kraterhöhlung andererseits führen zu dem Ergebnis, daß der Krater nicht nur ausreicht, die Tiefe in seiner Mitte auszufüllen, sondern daß noch ein Überschuß von etwa 20 % seines Rauminhalts übrigbleibt. 2. Die geologische Struktur der Gegend von Sall im besonderen und die noch unvollkommen erforschte Geologie von Ösel im allgemeinen wurden an Hand mehrerer Bohrungen studiert. Die Aufeinanderfolge und die Formationszugehörigkeit der Schichten werden diskutiert. Insbesondere erlauben die Untersuchungen, einen schematischen Vertikalschnitt durch den großen Krater zu zeichnen. Über die wahrscheinliche Ursache der Kraterbildung sind die Verff. geteilter Meinung. Kraus hält die Aufwölbung ehemals salzreicher Gesteine unter dem Hauptkrater für wahrscheinlich. Die unter starkem Druck befindliche, spezifisch leichte Masse hat nach seiner Ansicht hier die Möglichkeit gefunden, durch Aufsteigen dem Druck auszuweichen. Sie hat dabei die Silur-Dolomitschichten aufgewölbt und zersprengt. Der Salzdom wurde später durch das eindringende Sickerwasser aufgelöst und weggeführt. In den entstehenden Hohlraum versackten die hangenden Gesteinsmassen. Meyer und Wegener entscheiden sich für eine Meteoritenhypothese. Sie vergleichen die tektonische Bauform des Sallkraters mit der des Arizonakraters, der nachweislich durch Meteoriteneinsturz entstanden ist, und finden gute Übereinstimmung. Die beim Meteoritenfall in Sibirien 1908 entstandenen Krater entsprechen in vielen Punkten den Nebenkatern von Sall. Der Unauffindbarkeit von Meteoriten in der Gegend von Sall wird einstweilen keine Bedeutung beigelegt, da sich diese zwischen den zahlreichen Findlingen verstecken oder auch bereits verwittert sein können.

R. Köhler.

E. Kraus und R. Meyer. Nachtrag zu „Untersuchungen über den Krater von Sall auf Ösel“. Gerlands Beitr. 20, 428–429, 1928, Nr. 3/4. In einem Nachtrag zu ihrer früheren Arbeit (vgl. vorst. Ref.) nehmen die Verff. Stellung zu dem Bericht über die geologischen Untersuchungen am Krater von Sall der von I. Reinwaldt und A. Luha veröffentlicht worden ist. Eine endgültige Entscheidung für die Salzauftriebs- oder die Meteoritenhypothese ist auch jetzt noch nicht möglich.

R. Köhl

H. Störling. Zu Wegeners Kontinentalverschiebungstheorie. Gerlands Beitr. 21, 112–115, 1929, Nr. 1. Enthält Betrachtungen über den Mechanismus der Wegenerschen Kontinentalverschiebung, wobei nicht, wie sonst üblich, dem sichtbaren Sial, sondern dem schwereren Sima die treibende Rolle zugewiesen wird.

K. Junge

H. Nakano. Rayleigh waves in cylindrical coordinates. Geophys. Mag. 1, 255–303, 1928, Nr. 6. Diese rein mathematische Veröffentlichung bringt Untersuchungen über Oberflächenwellen im isotropen Halbraum unter Verwendung von Zylinderkoordinaten. Als Gleichung für die Komponenten der Bewegung des Bodenteilchens ergibt sich nach längerer Rechnung aus den bekannten Differentialgleichungen der Bewegung im isotropen Medium (Z positiv abwärts, ω in der Horizontalebene radial auswärts, φ Azimut in der Horizontalebene)

$$\mathfrak{F}_w = A \frac{z}{2} \{ (2x^2 - k^2) e^{-\alpha_1 Z} - 2\alpha_1 \beta_1 e^{-\beta_1 Z} \} \{ H_{2,n-1}(x\omega) - H_{2,n+1}(x\omega) \} \cos n\varphi \cdot e^{i p t},$$

$$\mathfrak{F}_\varphi = -A n x \{ (2x^2 - k^2) e^{-\alpha_1 Z} - 2\alpha_1 \beta_1 e^{-\beta_1 Z} \} \frac{1}{x\omega} H_{2,n}(x\omega) \sin n\varphi \cdot e^{i p t},$$

$$\mathfrak{F}_Z = -A \alpha_1 \{ (2x^2 - k^2) e^{-\alpha_1 Z} - 2x^2 e^{-\beta_1 Z} \} H_{2,n}(x\omega) \cos n\varphi \cdot e^{i p t}.$$

Hierbei sind A , n , p Konstanten, x hängt mit der Geschwindigkeit V der gewöhnlichen Rayleighwelle folgendermaßen zusammen: $x = p/V$, ebenso h und k mit den Geschwindigkeiten der longitudinalen und transversalen Bewegungen; ferner ist $\alpha_1 = \sqrt{x^2 - h^2}$, $\beta_1 = \sqrt{x^2 - k^2}$, $H_{2,n}$ ist die Hankelsche Funktion zweiter Art und n -ter Ordnung. Im Herde der Z -Achse sind die Amplituden unendlich groß. Allgemein nimmt die Bewegung mit wachsender Tiefe nach einer e -Funktion ab. In ihrer Abhängigkeit vom Azimut hat sie die Symmetrie eines regulären n -strahligen Sternes. Die Abhängigkeit vom Radius ist durch den Verlauf der Hankelschen Funktionen bestimmt. Die weitere, sehr eingehende Diskussion ergibt folgendes: Die Bewegung der gewöhnlichen Rayleighwelle tritt erst in größerer Entfernung vom Herde auf. In der Nähe ist die Bewegung auch im allgemeinen elliptisch, die Bahnebene geht auch durch die Ruhelage des Teilchens und enthält den horizontalen Radiusvektor durch die Ruhelage. Sie ist jedoch geneigt, die Neigung hängt ab von Azimut und Entfernung. Die große Achse der Bahnellipse ist im allgemeinen nicht senkrecht auf dem horizontalen Radiusvektor, der Winkel, den sie mit diesem bildet, hängt von Azimut und Entfernung ab. Mit wachsender Herdentfernung wird die Lage der Bahnebene immer mehr senkrecht, der Winkel zwischen großer Achse der Bahnellipse und horizontalem Radiusvektor immer mehr ein rechter. In bestimmten Azimuten ($\cos n\varphi = 0$) ist die Bewegung in eine horizontale transversale ausgeartet, in anderen ausgezeichneten Azimuten ($\sin n\varphi = 0$) ist die Bahnebene stets vertikal. Bei Annäherung an den Herd überwiegt immer mehr die horizontale Komponente. Bei Betrachtung der sehr komplizierten Fortpflanzung ist zwischen Phase und Energie zu unterscheiden. Eine einheitliche Phase kann nicht definiert werden.

man muß die Komponenten einzeln betrachten. Die Phasengeschwindigkeiten der horizontal-transversalen und der vertikal-transversalen Komponente sind voneinander gleich, aber verschieden von der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Phase der radialen Komponente. Beide Geschwindigkeiten nähern sich mit zunehmender Herdentfernung der Geschwindigkeit der gewöhnlichen Rayleighwelle, im allgemeinen sind sie größer. Sie sind unabhängig vom Azimut, die Phasen werden in radialer Richtung fortgepflanzt, im allgemeinen nach außen. Ganz in der Nähe des Herdes kommt bei der radialen Komponente für $n > 0$ auch Fortpflanzung nach innen vor. Die Fortpflanzung der Energie ist nicht einfach radial gerichtet. Eine Figur läßt dies anschaulich erkennen. Unmittelbar am Herde bevorzugt die Energie die Azimute der nur-horizontalen Bewegung, in sie später zu verlassen. Der größte Teil der Energie breitet sich in großer Herdentfernung gleichmäßig radial nach außen aus, ein kleiner Teil jedoch kehrt längs den Azimuten der senkrechten Bahnebene zum Herde zurück. In großer Entfernung nähert sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Energie der Geschwindigkeit der gewöhnlichen Rayleighwelle, allein in den Azimuten der nur-horizontalen Bewegung bleibt sie schließlich kleiner.

K. Jung.

Whipple. The action of wind on seismographs. ZS. f. Geophys. 4, 417–419, 1928, Nr. 7/8. Der von Gutenberg vertretenen Ansicht, starke Unruhe der Seismographen beim Vorüberziehen eines Sturmes sei auf den direkten Einfluß von Luftströmungen auf die Instrumente zurückzuführen, stehen Beobachtungen des Verf. an den Galitzinpendeln des Kew-Observatoriums entgegen. Hermetischer Verschuß der Pendel durch eine Haube beseitigt die Störungen nicht, während andererseits die durch einen Ventilator erzeugten starken Luftströmungen wirkungslos bleiben. Verf. nimmt an, daß der Sturm die obersten Schichten bewegt, die ihrerseits den Pfeiler anstoßen, auf denen die Pendel stehen.

R. Köhler.

Kodaira. On the Effect of the Pendulomic Motion of the Driving Weight on the Speed of the Recording Drum of a Seismograph. Geophys. Mag. 1, 9–13, 1926, Nr. 1. Die Registrierwerke der meisten Seismographen werden durch ein Gewicht in Gang gehalten. Dieses Gewicht gerät bei starken Beben in Schwingungen und kann so den Gang des Registrierwerkes störend beeinflussen. Bei den üblichen Registriergeschwindigkeiten bleiben die hierdurch verursachten Fehler unter der Beobachtungsfehlergrenze, werden jedoch bei genauen Messungen merkbar, wenn die Registriergeschwindigkeit auf 20 bis 30 cm/Min. gesteigert wird.

K. Jung.

Isikawa. Eine neue Methode, die Epizentren mittels der Proportion auf die Dauer der Vorläufer zu erfinden. Geophys. Mag. 1, 157–160, 1928, Nr. 4. Die leider in sehr schlechtem Deutsch geschriebene Veröffentlichung erläutert eine einfache Methode der Herdbestimmung aus der an mehreren Stationen registrierten Zeitdifferenz t zwischen dem P - und dem S -Einsatz. Diese Zeitdifferenz ist bei Nahbeben dem Abstand der Station vom Herde proportional, bei Beben mit oberflächennahem Herde dem Abstand der Station vom Epizentrum. Hat man das Beben auf zwei Stationen registriert und sind die Zeitdifferenzen der P - und S -Einsätze t_1 und t_2 , so liegt bei oberflächennahen Beben das Epizentrum auf dem Kreise, der die Verbindungsgerade der beiden Stationen zum Durchmesser hat und sie innerlich und äußerlich im Verhältnis $t_1 : t_2$ teilt. Aus Registrierungen mehrerer Stationen erhält man mehrere solcher Kreise, die das Epizentrum festlegen. Bei Beben mit tieferem Herde

treten an Stelle der Kreise Halbkugelflächen, die ihren Mittelpunkt in der Erdoberfläche haben und die Erdoberfläche in Kreisen schneiden, die auf die obangegebene Weise gefunden werden. An fünf Beben aus den Jahren 1924 u. 1927 wird die Methode durchgeführt. Eine aus sprachlichen Gründen leicht verständliche Darstellung derselben Methode findet sich in der im gleichen Heft erschienenen Arbeit von K. Wadati (vgl. folgendes Ref.).

K. Ju

K. Wadati. Shallow and deep earthquakes. Geophys. Mag. 1. 161–221, 1928, Nr. 4. Bisher sind aus Erdbebenregistrierungen nur Herdtiefen von 0 bis 60 km berechnet worden, einige in Japan beobachtete Beben jedoch zeigen Unregelmäßigkeiten in der Verteilung des Schüttergebiets und andere Unstimmigkeiten, die sich nur unter Annahme erheblich größerer Herdtiefe (300 bis 400 km) erklären lassen. Dazwischen liegende Herdtiefen sind nicht gefunden worden. Die vom Verf. angewandten Methoden verwenden nicht die Laufzeitkurve der P - und S -Wellen, sondern ausschließlich die Zeitdifferenz $t_2 - t_1$ der S - und P -Einsätze. Im ersten Abschnitt wird eine graphische Methode zur Bestimmung von Epizentrum und Herdtiefe oberflächennaher Beben abgeleitet. Seien t_2 und $t'_2 - t'_1$ die Differenzen der S - und P -Einsätze an zwei verschiedenen Stationen X und X' die Abstände dieser Stationen vom Hypozentrum, so leitet man leicht die Proportion ab: $X/X' = t_2 - t_1 / t'_2 - t'_1$, und das Hypozentrum liegt auf der durch diese Gleichung bestimmten Halbkugel. Drei solcher geometrischer Örter, durch Beobachtung der Zeiten $t_2 - t_1$ auf mehreren Stationen zu erhalten, bestimmen das Hypozentrum eindeutig. Eine einfache graphische Konstruktion erlaubt Epizentrum und Herdtiefe aufzuzeichnen. Als Beispiel wird die Methode auf das Beben vom 7. Juli 1925 angewendet. Eine Liste der Beben vom Januar bis Juli 1925 zeigt, daß die Herdtiefe zwischen 26 und 46 km schwankt, ihr Mittel ist 32,5 km. Einige Beben zeigen ein abweichendes Verhalten. Das Schüttergebiet ist unregelmäßig verteilt, der Stärkegrad der gefühlten Erschütterung ist verhältnismäßig gering. Die P - und S -Einsätze sind in den Seismogrammen scharf ausgeprägt, die nach der Formel von Omori bestimmten Epizentren liegen ziemlich weit von der Küste entfernt im Pazifik, bisweilen auch in der Japanischen See. Die Differenz $t_2 - t_1$ jedoch läßt sich bei herdentfernten Stationen mit den berechneten Epizentren nicht in Übereinstimmung bringen. Dieser Widerspruch löst sich unter Annahme sehr viel größerer Herdtiefen. Die Neubestimmung der Epizentren geschieht durch Ziehen der Linien gleicher Differenz der P - und S -Einsätze. Wie die als Beispiele angegebenen Beben vom 15. Juni 1927 und vom 27. Juli 1926 zeigen, bilden diese Linien konzentrische Kreise und bestimmen das Epizentrum recht scharf. Der kleinste, im Epizentrum gemessene Betrag $t_2 - t_1$ beträgt mehr als 30 Sekunden. Hieraus berechnet sich unter Annahme plausibler Laufgeschwindigkeiten eine Herdtiefe von der Größenordnung von 300 bis 400 km. Wie zu erwarten, liegen bei diesen tiefen Beben die Linien gleicher P -Einsätze weiter auseinander als bei oberflächennahen Beben. Die genauere Bestimmung der Herdtiefe bei den tiefen Beben geschieht mittels der „ $P - S$ -Welle“. Trägt man die Zeitdifferenzen $t_2 - t_1$ abhängig von der Herdentfernung auf, so kann man diese Kurve als Laufzeitkurve einer gedachten Welle deuten. Nimmt man an, daß das Poisson'sche Verhältnis überall den gleichen Wert hat, so durchlaufen die P - und die S -Welle im Erdinnern denselben Weg, und die $t_2 - t_1$ -Kurve entspricht einer Wellenlänge, die gleichfalls diesen Weg durchläuft. Sie wird als „ $P - S$ -Welle“ bezeichnet. Im folgenden werden Methoden zur Bestimmung der Herdtiefe und der Laufgeschwindigkeiten der $P - S$ -Welle in verschiedenen Tiefen unter Benutzung der $t_2 - t_1$ -Kurve abgeleitet. Die Herdtiefe der $P - S$ -Welle stimmt nach obiger

mit der des Bebens überein. Das Beben vom 27. Juli 1926 wird als Beispiel für diese Methoden genauer betrachtet. Es ergibt sich eine Herdtiefe von etwa 40 km. Betrachtungen über die Energiedichte an der Erdoberfläche bei oberflächennahen und tiefen Beben folgen. Die Seismogramme zeigen als Besonderheiten scharfe *P*- und *S*-Einsätze, Oberflächenwellen scheinen zu fehlen. Beim Typ A sind die *P*-Einsätze groß, beim Typ B sind sie klein, in allen Fällen hat der *S*-Einsatz große Amplituden. Typ A ist nur bei tiefen Beben gefunden worden, Typ B wurde bei einigen tiefen Beben nur in östlich von der Zone der Epizentren liegenden Stationen registriert, während bei denselben Beben Typ A auf westlichen Stationen aufgezeichnet wurde. Die Zone der Epizentren ist ein Streifen, der die Insel Nippon in ihrer Mitte an der engsten Stelle in nordwestlicher—südöstlicher Richtung kreuzt. Sie fällt mit dem Gebiet der stärksten zerstörenden Beben zusammen. Letztere sind oberflächennahe Beben, und ob sich ein zeitlicher Zusammenhang zwischen ihnen und den tiefen Beben finden läßt, ist noch nicht sicher. Rohe Berechnungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der *P*- und *S*-Wellen in den Schichten oberhalb 400 km stimmen mit den von Zoeppritz und Geiger aus Fernbeben erhaltenen Werten einigermaßen überein. *K. Jung.*

Otto Myrbach. Die bebenauslösende Wirkung der Sonnenflecken, gezeigt an der sogenannten elfjährigen Periode. *ZS. f. Geophys.* 1, 413—416, 1928, Nr. 7/8. Die bebenauslösende Wirkung der Sonnenflecken ist so zu denken, daß die in der Erdrinde angesammelten Spannungen bereits ausgelöst werden, bevor sie einen gewissen Schwellenwert erreicht haben, bei dessen Überschreitung normalerweise ein Beben erfolgt. Starke Fleckentätigkeit der Sonne müßte also Zunahme der Bebenhäufigkeit auf Kosten der Bebenintensität zur Folge haben. Diese Folgerungen werden vom Verf. an dem seismometrischen Beobachtungsmaterial der Wiener Warte geprüft. Die Bestätigung ist gut. *R. Köhler.*

K. Wadati. Preliminary report on the pulsatory oscillations in Tokyo. *Geophys. Mag.* 1, 35—44, 1926, Nr. 2. Die regelmäßigen Bodenbewegungen von Schwabungscharakter auf den Galitzinseismogrammen der Station Honmaru, Tokio, werden in der Zeit vom 1. Dezember 1925 bis zum 1. Januar 1926 genauer untersucht. Diese Bewegungen haben in Tokio Amplituden bis zu 24 μ , die beiden häufigsten Perioden sind 3,8 und 7,5 Sekunden. Erstere wird als Oberschwingung der größeren Periode angesehen, sie werden als Eigenschwingungen einer Oberflächenschicht von 1,5 km Dicke gedeutet. Zusammenhänge der Amplitude mit Windgeschwindigkeit und Änderung des Barometerstandes und Abhängigkeiten der Periode mit dem Barometerstand sind zu erkennen. Im Anhang werden die häufigsten Perioden von Fernbeben ($\Delta > 1000$ km) betrachtet. Die meisten dieser Perioden können als Eigenperioden der Mohorovičićschicht gedeutet werden. *K. Jung.*

K. Wadati. On the Mohorovičić wave observed in Japan. *Geophys. Mag.* 1, 89—96, 1927, Nr. 3. Bei dem Tazimabebe vom 23. Mai 1925 wurden an mehreren herdnahen Stationen (bis etwa 120 km) starke erste Einsätze mit auf das Zentrum gerichteter Bewegung aufgezeichnet, in herdferneren Stationen schwache erste Einsätze mit umgekehrter Bewegungsrichtung und sehr bald darauf ein starker Einsatz von der Art des ersten der herdnahen Stationen. Die Betrachtung dieser Einsätze, besonders auch ihrer Laufzeitkurve, läßt erkennen, daß mit großer Deutlichkeit die direkte \bar{P} -Welle und die zum Teil in der tieferen

liegenden Mohorovičićschicht mit größerer Geschwindigkeit gelaufene P -Wellen registriert wurden. Die Geschwindigkeit der longitudinalen Wellen in der obersten Schicht ist 5,56 km/sec, in der tiefen Schicht 7,50 km/sec, von etwa 120 km Herdentfernung an kommt der Einsatz der durch die tiefere Schicht gelaufene Welle vor dem der direkten. Die Herdtiefe wird berechnet, sie ist etwa 33 km, die Tiefe der Mohorovičićschicht ist etwa 42 km.

K. Ju

S. I. Kunitomi. Note on the destructive Earthquake of Middle Earth occurred on Oct. 27, 1927. Geophys. Mag. 1, 238—254, 1928, Nr. 5. Die Zone der zerstörenden Wirkung ist klein, das Epizentrum also makroseismisch gut bekannt. Nach geographischen Einführungen wird eine Bestimmung des Epizentrums aus Linien gleichzeitigen P -Einsatzes und aus Linien gleicher Zeitdifferenz zwischen dem P - und dem S -Einsatz vorgenommen. Beide Methoden geben das bekannte Epizentrum als Mittelpunkt einer Schar konzentrischer Kreise. Die P - und die \bar{P} -Welle sind an mehreren Stationen aufgezeichnet. Die Herdtiefe wird zu etwa 8 km, die Tiefe der Mohorovičićschicht zu etwa 39 km berechnet. Die Richtungen der Bodenbewegung beim P - und \bar{P} -Einsatz werden in eine Karte eingetragen, und es lassen sich hieraus Schlüsse auf die Vorgänge im Herde des Bebens ziehen.

K. Ju

E. Tams. Die Seismizität der Ozeane und Kontinente. ZS. f. Geophysik 4, 321—348, 1928, Nr. 7/8. Diese sehr sorgfältig ausgeführte Untersuchung bringt eine Übersicht über die Lage der Epizentren von 67 seit 1913 registrierten Beben. Die Übersicht betrifft nur solche Beben, deren Epizentren in Gebieten fallen, die in seismischer Hinsicht bisher nur ungenügend bekannt waren, und so führt die vorliegende Arbeit einen Schritt weiter zur genaueren Kenntnis der Seismizität der ganzen Erde. Nur solche Beben wurden berücksichtigt, deren Epizentren nach Länge und Breite mit einer Genauigkeit von 1 bis 2 Äquatorgraden bestimmt werden konnten, so daß die Ergebnisse als sicher anzusehen sind. Gesondert betrachtet werden die hohen nördlichen Breiten, die hohen südlichen Breiten, der Pazifik unter Ausschluß seiner in ihrer Seismizität genügend bekannten Randgebiete, der Indik. Zwei Karten geben die Lage der Epizentren im südöstlichen Pazifik unter Ausschluß der Zone der südamerikanischen Tiefseerinnen und des Indik unter Ausschluß der Zone der Sundarinen an. Wenn eine zusammenfassende Betrachtung alles über die Seismizität der bekannten Gebiete kennen läßt, sind die zentral gelegenen, über 4000 und 5000 m tiefen Teile des Pazifiks, mit Ausnahme des Bezirks um den Hawai-Archipel, so gut wie erdbebenfrei, die Seismizität beschränkt sich auf die Randgebiete, aber durchaus nicht nur auf Tiefseerinnen; im Atlantischen Ozean ist als seismisch bewegteres Gebiet die atlantische Schwelle zu nennen; der Indik nimmt eine Mittelstellung ein. An einander grenzende kontinentale und ozeanische Gebiete weisen überall ein seismisch übereinstimmendes Bild auf, ein tiefergehender Unterschied zwischen Kontinenten und Ozeanen besteht nicht, eine weitere Stütze für die Anschauung, daß eine weitgehende Sialbedeckung auch unter den Ozeanen vorhanden ist. Die starke Seismizität der Tiefseerinnen läßt schließen, daß bei ihrer Bildung vertikale Bewegungen wesentlich mitbeteiligt sind; in Ozeanbecken jedoch dürften in jüngerer geologischer Zeit nur noch epirogene Vorgänge wirksam sein. Zur Stütze dieser Anschauung werden noch die Schwerkräftsverhältnisse in Tiefseerinnen und Ozeanbecken herangezogen. Ein ausführliches Literaturverzeichnis und ein Verzeichnis der 67 seit 1913 aufgetretenen und besonders betrachteten Beben bilden den Schluß.

K. Ju

Henrik Renquist. Über kartographische Darstellung der Seismizität. *ZS. f. Geophys.* 4, 348—352, 1928, Nr. 7/8. Nach einer Übersicht über die bisher angewandten Methoden zur Darstellung der Seismizität wird vorgeschlagen, das Maß der Seismizität die Anzahl der in 100 Jahren an einem Orte verspürten Beben anzunehmen. Diese kann dann kartographisch durch Isolinien dargestellt werden. Bei dieser Methode werden die Intensitäten indirekt berücksichtigt, starke Beben sich im allgemeinen durch die große Zahl ihrer Nachläufer auszeichnen. Als Beispiel werden Karten der Seismizität von Finnland entworfen.

K. Jung.

Gherzi. Note sur des microséismes solitaires (ondes „Z“) de longue période et sur les microséismes à groupes. *ZS. f. Geophys.* 4, 422—424, 1928, Nr. 7/8. Verf. empfiehlt die Zikaweiwellen mit einer Periode von mehreren Minuten aufs neue der Aufmerksamkeit der Seismologen. Der zweite Teil der Arbeit ist eine Fortsetzung der Diskussion mit Gutenberg über das Wesen der „Brandungsmikroseismik“.

R. Köhler.

K. Banerji. Microseisms associated with Storms in the Indian Seas. *Nature* 123, 163, 1929, Nr. 3092. Aufzeichnungen eines Milne-Shaw-Endfels in Colaba (Indien) zeigen drei Arten von Bodenunruhe: 1. bei Südwestmonsun, 2. bei Stürmen im Arabischen Meere und in der Bai von Bengalen, 3. lokale bei Land- und Seewind. Die Bewegungen unter 1. sind gleichmäßig und haben Perioden von 4 bis 10 Sekunden; die unter 2. sind unregelmäßig mit Perioden von 4 bis 6 Sekunden, ihre Amplituden hängen von der Entfernung und der Stärke des Sturmes ab. In den monsunfreien Zeiten läßt sich aus den Aufzeichnungen die Entwicklung von Stürmen verfolgen. Beim Erreichen des Landes, d. h. sobald keine Wogen mehr auf dem Ozean erzeugt werden, hört die Bewegung auf. Die Bewegung unter 3. besitzt Perioden von 20 bis 30 Sekunden und rührt nach Ansicht des Verf. von Wellenbewegungen über flachen Meeresböden nahe der Küste her.

Gutenberg.

A. Angenheister und J. Bartels. Das Magnetfeld der Erde. Mit 13 Abbildungen. *S.-A. Handb. d. Experimentalphys.* 25 [1], 525—684, 1928. *Scheel.*

H. Ryd. Note on a vertical-intensity variometer. *Terr. Magn.* 33, 155—166, 1928, Nr. 3. In Rude Skov wurde eine Lloydsche Waage konstruiert, bei der die Nadel nur 5 g schwer ist; das ganze System ist in ein fast luftleeres Glas eingeschlossen. 20 Wochen lang war der Basiswert befriedigend konstant.

J. Bartels.

E. Me Comb. A new method of marking time on magnetograms. *Terr. Mag.* 33, 159—161, 1928, Nr. 3. Der Spalt vor der Lichtquelle wird alle 10 Sekunden für einige Sekunden erweitert, wodurch kurze schwarze Linien auf den Basislinien und den Kurven entstehen.

J. Bartels.

A. Heiland. Theory of Adolf Schmidt's Horizontal Field Balance. *S.-A. Geophysical Prospecting*, publ. by the Amer. Inst. of Mining and Metallurgy, 1929, 53 S. Die Feldwaage von Ad. Schmidt zur Messung der magnetischen Horizontalintensität wird beschrieben. Eine fundamentale Formel für Magnetometer wird abgeleitet und auf die Feldwaage angewendet. Verschiedene Einflüsse auf die Ablesung werden eingehend behandelt. Zwei Anhänge beschreiben die Konstantenbestimmung, Korrekturen und Justierung, sowie ein Beobachtungsschema für den Feldgebrauch.

J. Bartels.

Ordnance Survey Office. A new field-magnetometer. Terr. Mag. **33**, 256, 1928, Nr. 4. Ein von F. E. Smith konstruiertes elektrisches Magnetometer zur Messung von D und H ist von der englischen Landesvermessung zum Gebrauch genommen worden. Das Prinzip ist dasselbe wie bei dem absoluten Schuster-Smith-Magnetometer in Abinger. Der Durchmesser der beiden Spulen ist 40 cm, die Stromstärke etwa 0,1 Amp. In Abständen von 4 Minuten können H -Werte auf 2 γ genau gemessen werden. Das Magnetsystem taucht vollständig in Alkohol und versucht zu schwimmen, wird aber von oben durch Pinne und Hütchen daran gehindert; der Auftrieb beträgt nur wenige Prozent des Gewichtes, so daß die Reibung sehr gering ist.

J. Bartel

C. S. Wright. Radio Communication and Magnetic Disturbance. Nature **122**, 961, 1928, Nr. 3086. Es werden die Aufzeichnungen der Funktelegraphenstation Macquarie Island aus den Jahren 1914 und 1915 über atmosphärische Störungen des Funktelegraphenverkehrs mit den Aufzeichnungen über erdmagnetische Störungen des gleichen Zeitraums in Verbindung gebracht. Damit zeigt sich eine weitgehende Gleichzeitigkeit von schlechtem Verkehr und erdmagnetischen Störungen. Beide Störungen sind in den Nordlichtgürteln in der Nähe der Pole besonders stark, so daß der Verf. unter Umständen einen Etappenverkehr der Funkstationen empfiehlt, bei dem diese Zone umgangen wird.

Güntherschulz

F. P. Ulrich. Auroral observations, radio reception, and magnetic conditions at the Sitka Magnetic observatory, August 1927 — June 1928. Terr. Magn. **33**, 162—164, 1928, Nr. 3. Aus Beobachtungen von Rundfunkwellen, sowie langen Wellen bei Tag und Nacht in Sitka (Alaska) wird abgeleitet, daß weder Nordlicht noch der erdmagnetische Zustand im allgemeinen mit der Güte des Radioempfangs zusammenhängt.

J. Bartel

C. Chree. The regular diurnal variation of magnetic declination at Kew Observatory from selected years of many and few sunspots, 1859 until 1894. Meteorological Office, Geophys. Mem. Nr. 43 (5, Nr. 3), 33, London 1928. Am Kew-Observatorium registrierten Magnetographen seit 1859, aber vor 1891 wurden die Kurven nicht regelmäßig ausgewertet. Diese Arbeit ist jetzt zum Teil nachgeholt, und die vorliegende Arbeit handelt von der gewöhnlichen täglichen Schwankung der Deklination in einer ausgewählten Reihe früherer Jahre. Die Stundenwerte und harmonischen Koeffizienten werden in ausführlichen Tabellen mitgeteilt, in zwei Gruppen mit starker und mit geringer Sonnentätigkeit zusammengefaßt und diskutiert. Die Eintrittszeiten der täglichen Maxima und Minima scheinen sich säkular zu verschieben, um etwa 14 Minuten in 33 Jahren.

J. Bartel

H. B. Maris and E. O. Hulburt. Note on the ultraviolet light of the sun as the origin of aurorae and magnetic storms. Terr. Magn. **33**, 229—231, 1928, Nr. 4. Für die Entstehung des Polarlichtes und der erdmagnetischen Stürme wird folgende Hypothese skizziert: In Höhen über 400 km sind die freien Wellenlängen in der Atmosphäre sehr groß. Tagsüber werden Atome der äußersten Schichten vom ultravioletten Sonnenlicht angeregt. Normale Atome können also durch Stöße zweiter Art hohe Geschwindigkeiten erhalten und deshalb den Anziehungsbereich der Erde verlassen. Unter dem photoelektrischen Einfluß des Sonnenlichtes werden sie jedoch bald ionisiert, worauf die Ionenpaare wieder durch das erdmagnetische Kraftfeld eingefangen werden. Diese Ionen werden

bei den Polarlichtzonen zugeführt und erzeugen vielleicht das Polarlicht. In Zeiten gesteigerter Fleckentätigkeit soll die Sonne plötzliche Ausbrüche starken violetten Lichtes aussenden; wenn $\frac{1}{10000}$ der Sonnenoberfläche auf 30000° wärme, würde die gesamte Ultraviolettenergie in den Wellenlängen 500 bis 1000 \AA -E. das 10^5 fache vermehrt, während sich die Solarkonstante um nur 1 % erhöhen würde. Die Zahl der hochfliegenden Atome in der Erdatmosphäre wird dann vermehrt und ein erdmagnetischer Sturm ausgelöst. Die Verf. geben zu, daß diese Hypothese zwar einige Schwierigkeiten der bisherigen Theorien beseitigt, daß sie aber auch ihrerseits Mängel haben könne, die ihnen bisher nicht aufzufallen sind.

J. Bartels.

Chapman and T. T. Whitehead. The influence of electromagnetic induction within the earth upon terrestrial magnetic storms. Proc. Internat. Math. Congr. Toronto 1924, S. 313–337. Das Ziel dieser Arbeit ist die mathematische Lösung bestimmter Probleme der elektromagnetischen Induktion, die für erdmagnetische Erscheinungen von Bedeutung sind. Dazu wird ein neues Modell der Erde betrachtet: Eine gleichförmige Kugel vom Radius a , deren Innern ein konzentrischer Kern mit dem Radius $0,96 a$ und der gleichförmigen elektrischen Leitfähigkeit $3,65 \cdot 10^{-13}$ (elektromagnetisch) liegt, während die äußere Schicht nicht leitet. Die magnetische Permeabilität wird überall zu 1 angenommen. Die Kugel ist von einer konzentrischen dünnen Schale von gleichförmiger Leitfähigkeit (Heavisideschicht) umgeben; die Höhe wird zu 65 km angenommen, das Produkt aus spezifischer Leitfähigkeit und Dicke der Schale $1,25 \cdot 10^{-5}$ (elektromagnetisch). In 20° Abstand von den Polen werden schließlich zwei leitende Ringe (Polarlichtzonen) in einer mittleren Höhe von 10 km angenommen, und zwar als Ankerringe von kreisförmigem Querschnitt (Durchmesser 64 km), die 40mal besser leiten, als es derselben Zone auf der leitenden Schale entspräche. Es wird angenommen, daß zu Beginn nirgendwo Ströme fließen, und daß dann plötzlich eine konstante elektromotorische Kraft auf beide Ringe in gleicher Weise zu wirken beginnt. Verteilung und relative Stärke der magnetischen Felder der primären Ströme (in den Zonen) und der sekundären, der Heavisideschicht und im Erdinnern erzeugten Ströme werden abgeleitet. Ein numerisches Beispiel, bei dem nur die induzierten Erdströme betrachtet werden, läßt wesentliche Züge des allgemeinen Verlaufs der magnetischen Stürme erkennen; einige Unstimmigkeiten ließen sich vermutlich beheben, wenn man den Einfluß der leitenden Atmosphärenschicht in die Rechnung einbezöge. In der Äquatorgegend ist der magnetische Effekt der primären Ströme sehr schwach, derjenige der sekundären Ströme dagegen besonders stark.

J. Bartels.

M. H. Greaves and H. W. Newton. Magnetic Storms and Solar Activity 1874 to 1927. Month. Not. 89, 84–92, 1928, Nr. 1. Aus dem Katalog der magnetischen Stürme, die in Greenwich 1874 bis 1927 beobachtet wurden, werden außer den großen Stürmen auch die 343 kleineren Stürme diskutiert (mit Amplituden zwischen $30'$ und 1° , Amplitude der Kraftkomponenten zwischen 150 und 70 γ). Je stärker der Sturm, um so größer sind die mittleren Flächen der Sonnenflecken nahe der Mitte der Sonnenscheibe, verglichen mit denen am Sonnenrande. Es ist aber bemerkenswert, daß der Unterschied der Fleckenareale an ruhigen Tagen nur unwesentlich kleiner ist als an Tagen mit kleineren Stürmen. Das Mittel aus den internationalen fünf gestörten Tagen jedes Monats repräsentiert durchaus noch keinen hohen Grad von solarer Aktivität. Unter den 32 Stürmen, entgegen der Regel, während längerer fleckenfreier Zeiten auftraten, ist der Sturm vom 10. Mai 1901 zu erwähnen; vom 28. März bis zum 18. Mai einschließlich

wurden weder Flecken noch Fackeln beobachtet. Stürme mit plötzlichem Anfa- scheinen etwas enger mit den Sonnenflecken verbunden zu sein als die anderen. Für die Zeit, die die auslösende Strahlung von der Sonne zur Erde braucht, ergibt sich rund 1,5 Tage, wenn man annimmt, daß die Strahlung senkrecht zur Sonnen- oberfläche austritt.

J. Bartel

O. Venske. Die Mondperiode der erdmagnetischen Vertikalkomponente nach den Registrierungen des Potsdamer Magnetographen in den Jahren 1891–1905. Arch. d. Erdmagn. Heft 7 (= Veröff. d. Preuß. Meteorol. Inst. Nr. 357; Abhandl. 9, Nr. 1), S. 3–23, Berlin 1928. Die stündlichen Beobachtungen der Vertikalintensität in Potsdam werden in 409 Gruppen von je zwölf 25stündigen Intervallen zerlegt. Die harmonischen Komponenten der drei ersten Ordnungen werden vom sonnentägigen Gang befreit, auf mittlere Mondzeit umgerechnet und ausführlich mitgeteilt. Ausgefallene Registrierungen werden ergänzt. Gestörte Tage werden nicht ausgelassen. Durch übergreifende Mittelbildung über je 13 und 7 Gruppen werden zunächst die lang- und mittelfrequente periodischen Schwankungen in den harmonischen Koeffizienten untersucht. Sie deuten auf Glieder hin, deren Argumente sich aus dem Stundenwinkel der Sonne (h) und des Mondes (τ) in Verbindung mit einem Vorgang ergaben, der sich nach 26 bis 29 Tagen periodisch wiederholt. Die eigentliche Mondperiode enthält das Hauptglied $0,35 \gamma \sin(2\tau - 17^\circ)$, das von der Jahreszeit und der elfjährigen Periode abhängt, ferner Glieder mit den Argumenten $(2\tau - h)$ und $(2\tau + h)$. Wirkungen der Mondentfernung und -deklinatation sind nicht klar zu erkennen. Für die Theorie wird darauf hingewiesen, daß neben der Leitfähigkeit der Atmosphäre möglicherweise auch ihre wechselnde statische Ladung von Bedeutung sein könnte.

J. Bartel

Ad. Schmidt. Der Einfluß des Mondes auf die erdmagnetischen Elemente in Potsdam und Seddin während der Jahre 1905–1927. Arch. d. Erdmagn. Heft 7 (= Veröff. d. Preuß. Meteorol. Inst. Nr. 357, Abhandl. Nr. 1), S. 25–80, Berlin 1928. Die 20jährige Beobachtungsreihe in Potsdam und Seddin wird auf den mondentägigen Gang der drei magnetischen Kraftkomponenten untersucht. Das Rechenverfahren wird beschrieben; es gestattet die Trennung nach der mittleren Aktivität von Zweimonatsabschnitten, sowie nach dem Abstand vom Perigäum (Mondentfernung) und vom aufsteigenden Knoten in der Mondbahn (Mondphase und -deklinatation). Durchschnittliche 14 Tage im Jahr werden als übermäßig gestört ausgeschlossen. Die Ergebnisse werden in ziemlich vollständigem Auszug in Tabellen mitgeteilt. Die verbleibenden Reste des sonnentägigen Ganges und der Störungen, die bei der Elimination noch übrigbleiben, werden abgeschätzt; auf dieser Grundlage läßt sich die Sicherheit der Ergebnisse beurteilen. Näherungsweise ist die Amplitude der mondentägigen Schwankung in einem Monats- oder Jahresmittel proportional der erdmagnetischen Aktivität u , die an der interdiurnen Veränderlichkeit der Horizontalintensität abgeschätzt wird. Zur Erleichterung des Vergleichs mit anderen Stationen werden auch die auf $u = 1$ reduzierten mondentägigen Schwankungen mitgeteilt. Das Phasengesetz von Chapman bestätigt sich gut. Ein Einfluß der Entfernung oder der Deklinatation des Mondes tritt nicht hervor.

J. Bartel

G. van Dijk. The magnetic character of the year 1927 and review of the years 1917–1927. Terr. Magn. 33, 203–204, 1928, Nr. 4. Die übliche Tafel der erdmagnetischen Charakterzahlen für 1927 wird durch eine Übersicht der mitarbeitenden Observatorien im letzten Jahrzehnt ergänzt.

J. Bartel

H. Reich. Lokale und regionale magnetische Anomalien in Schleswig-Holstein. ZS. f. Geophys. 4, 380—383, 1928, Nr. 7/8. Lokale Anomalien der magnetischen Vertikalintensität von höchstens einigen hundert Metern Durchmesser und etwa 50 γ Amplitude, die nicht künstlicher Natur sind oder vom Instrument vorgetäuscht werden, sind selten, kommen aber gelegentlich vor. Dierher gehören die Anomalien vom Heidberg bei Kiel, vom Segeberger Gipshut und vom Kreidehorst bei Heide-Hemmingstedt. — Sicherer bekannt sind regionale Anomalien mit Amplituden von 250 γ und mehr. Am deutlichsten ausgeprägt ist die positive Anomalie der magnetischen Vertikalintensität, die von Kiel aus über Husum die ganze Halbinsel überquert und sich noch auf Sylt bemerkbar macht. Im Südwesten und Nordosten wird sie von Gebieten negativer Anomalie flankiert. Sie fällt mit den größten positiven Schwereanomalien (Kiel, Husum) zusammen, jedoch zeigt sich in der magnetischen Vertikalintensität kein Ansteigen nach dem Kleinen Belt hin, wie in den Schwerewerten, so daß die magnetischen Anomalien gewissermaßen nur die Rippen der Schwereanomalie wiedergeben. Beide Anomalien dürften ihre Ursache in tief liegenden Störungskörpern haben. Auffallend ist die Beziehung zum Küstenverlauf: positive Anomalien der magnetischen Vertikalintensität fallen mit Vorsprüngen der 20 m-Tiefenlinie zusammen, negative Anomalien mit Buchten, in Schleswig-Holstein sowohl wie auch längs der deutschen Ostseeküste. Verf. nimmt an, daß kristalline Kerne die Ursache der magnetischen Anomalien sind. Auf solchen Kernen wird erfahrungsgemäß weniger sedimentiert als in benachbarten Mulden. Das Zusammenstoßen der mächtigeren Sedimentschichten erzeugt sodann die jetzt vorhandene Küstenform. — Beziehungen der magnetischen Anomalie zur oberflächennahen Sedimenttektonik sind wohl vorhanden, aber nur lokaler oder indirekter Natur.

K. Jung.

L. Vegard. Das Nordlicht. Mit 19 Abbildungen. S.-A. Handb. d. Experimentalphys. 25 [1], 383—476, 1928. *Scheel.*

H. U. Sverdrup. On the importance of auroral photographs taken from one station. Terr. Magn. 33, 198—202, 1928, Nr. 4. Gleichzeitige Photographien von zwei Stationen aus gestatten die Berechnung der räumlichen Lage des Polarlichtes. Dabei hat sich unter anderem ergeben, daß die untere Begrenzung des Polarlichtes in der Nähe der Zone maximaler Häufigkeit stets in der Höhe von 100 bis 110 km liegt, und daß die Strahlen parallel zu den erdmagnetischen Kraftlinien verlaufen. Wenn man diese Regeln als allgemein gültig voraussetzt, so kann man auch Photographien von einer einzelnen Station aus zur Lagebestimmung benutzen. R. Wesöe hat daraufhin einige Photographien ausgewertet, die gelegentlich der Maudexpedition an der nordsibirischen Küste aufgenommen wurden. Wie bei den skandinavischen Doppelaufnahmen folgen die Bogen auch dort den konzentrischen Kreisen um die magnetische Erdachse.

J. Bartels.

H. Benndorf. Atmosphärische Elektrizität. Mit 26 Abbildungen. S.-A. Handb. d. Experimentalphys. 25 [1], 255—381, 1928.

R. Stoppel. Untersuchungen über die Schwankungen der lokalen elektrischen Ladung der Erde. Gerlands Beitr. 21, 116—134, 1929, Nr. 1. *Scheel.*

Ernest Merritt and William E. Bostwick. A visual method of observing the influence of atmospheric conditions on radio reception. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 884—888, 1928, Nr. 11. Die Verff. benutzen zur gleichzeitigen Aufnahme der von einer Sendestation direkt (entlang der Erdoberfläche)

kommenden und der an der Heavisideschicht reflektierten elektrischen Wellen zwei Rahmenantennen mit vertikaler Windungsfläche, von denen die eine (*A*) in der Richtung zum Sender, die andere (*B*) senkrecht dazu orientiert ist. Die erstere reagiert auf beide Wellen, während die zweite nur dann anspricht, wenn die resultierende magnetische Feldstärke eine gegen den Sender hin gerichtete Komponente aufweist, d. h. wenn der Empfänger von Wellen getroffen wird, welche eine vertikal nach abwärts gerichtete Komponente besitzen, deren magnetischer Vektor eine endliche Vertikalkomponente aufweist. Die Rahmenantenne *B* reagiert also auf die entlang der Erdoberfläche horizontal fortschreitenden Wellen gar nicht. Die mittels dieser beiden Antennen aufgenommenen Energien werden nun in zwei gleichgebauten Schwebungsempfangskreisen verstärkt und zu je einem Plattenpaar eines Kathodenstrahloszillographen geleitet. Der Lichtpunkt des Oszillographen beschreibt dann unter dem gleichzeitigen Einfluß beider Wellen Lissajousche Figuren, deren Amplituden und Gestalt der Amplituden- bzw. der Phasendifferenz der beiden ankommenden Wellensysteme entsprechen. Bei Tag erhält man in der Regel nur eine hin und hergehende geradlinige Bewegung des Lichtfleckes in der Horizontalen, entsprechend den Oszillationen von der „Oberflächenwelle“ von der Rahmenantenne *A*. Die von der Heavisideschicht nach abwärts geworfenen Wellenstrahlen („Himmelswellen“) werden durch Auftreten einer Vertikalkomponente der Lissajouschen Kurve angezeigt und treten meist erst gegen Sonnenuntergang auf. Unmittelbar nachher werden die Kurven rasch wechselnd, manchmal auch kreisförmig (zirkuläre Polarisation) oder elliptisch. Diese wechselnden Phasendifferenzen zwischen „Grundwelle“ und „Himmelswelle“ rühren zweifellos von der Änderung in der Höhenlage der Heavisideschicht her, die erst später in der Nacht eine stabile Höchstlage erreicht. Auch das Auftreten von Nordlicht konnte an Störungen der Oszillographenaufzeichnungen einmal sehr schön beobachtet werden. Es wurde sowohl mit den Trägerwellen der Rundfunksender als auch mit Kurzwellen gearbeitet.

V. F. Hess.

C. R. Wait and H. U. Sverdrup. Preliminary note on electromotive forces possibly produced by the earth's rotating magnetic field and on observed diurnal-variation of the atmospheric potential-gradient. Terr. Magn. 32, 73–83, 1927, Nr. 2.

Güntherschulze.

D. Stenquist. The diurnal variation of the normal earth-current in northern Sweden. Terr. Magn. 33, 205–209, 1928, Nr. 4. Monatsmittel der täglichen Gänge des Erdstroms nach einjährigen Beobachtungen an Telegraphenlinien, die von Haparanda ausgehen. Der Strom ist bei Tag und Nacht, sowie im Sommer und Winter etwa gleich stark. Die Amplitude ist bei der nördlichen Komponente des Potentialgradienten etwa 10, bei der östlichen 30 Millivolt pro Kilometer.

J. Bartels.

Rose Stoppel. Untersuchungen über die lokalen Schwankungen des Erdpotentials. ZS. f. Geophys. 4, 372–374, 1928, Nr. 7/8. Ein Einfaden-elektrometer wurde in einen geerdeten Zinkkasten eingeschlossen. Die Schneiden wurden mit den beiden Polen einer isoliert aufgestellten Batterie verbunden, und der Faden wurde geerdet. Stündliche Ablesungen in Island und Deutschland ergaben, daß der Faden nachts mehr an die positiv geladene Schneide herand wanderte, am Tage an die negativ geladene. Diese Beobachtungen werden dahin gedeutet, daß die Erde auf ihrer Tagseite eine stärker negative Ladung als auf ihrer Nachtseite hätte (vgl. aber F. Linke, ZS. f. Geophys. 5, 46–47, 1929, Nr. 1).

J. Bartels.

Pollet. Sur l'électricité atmosphérique au cours de vents de poussière du nord de la Chine. C. R. 188, 406—409, 1929, Nr. 5. In der Ebene von Chih-li im Norden Chinas wehen im Winter heftige Nordwest-, im Frühling Südweststürme, welche nicht nur örtlich gewaltige Staubmassen aufwirbeln, sondern auch aus der Mongolei über Entfernungen von über 1000 km einen gelblichen Staub mitführen. Die Staubkörner haben einen mittleren Durchmesser von nur $0,34 \mu$, ihre Zahl beträgt nach Messungen mit einem Owenszähler 5 bis 42 pro Kubikzentimeter. Sie sind negativ geladen; dementsprechend laden sich dem staubführenden Winde exponierte Gegenstände durch Reibung positiv auf. Die Staubstürme bringen eine langandauernde Umkehrung des normalen atmosphärischen Potentialgefälles hervor. Gewöhnlich sind die Werte des negativen Gefälles 10- bis 25mal übernormal. In einem Falle wurde 66mal so großes Gefälle beobachtet. Der absolute Betrag des Potentialgradienten wurde nicht gemessen, die Relativmessungen wurden mit Poloniumsonde und einem Gaudoinschen Quadrantenelektrometer in Tientsin ausgeführt. Die Größe des verkehrten Potentialgefälles steigt mit der Windstärke. An Antennendrähten wurden starke Ladungserscheinungen mit Funken bis zu 5 mm beobachtet. Die atmosphärischen Empfangsstörungen sind während der Staubstürme besonders zahlreich. Eine Berechnung zeigt, daß die mittlere elektrische Ladung eines Staubkörnchens 100 Elementarladungen beträgt.

V. F. Hess.

V. Appleton. Some notes on wireless methods of investigating the electric structure of the upper atmosphere. I. Proc. Phys. Soc. 1, 43—59, 1928, Nr. 226. Zur Messung der Höhe der ionisierten Schicht in der Atmosphäre sind bisher drei Methoden angewandt: Bei den beiden ersten wird die Interferenz zwischen der atmosphärischen und der Bodenwelle beobachtet, und zwar änderten Appleton und Barnett die Wellenlänge des Senders, während Breit und Tuve die Verzögerung von Signalgruppen maßen; Smith-Rose und Barfield maßen dagegen den Einfallswinkel, unter dem der atmosphärische Strahl zur Erde zurückkehrt. Wenn es sich um Reflexion an einer vollkommen spiegelnden Fläche handelte, würden alle drei Methoden dieselbe Höhe ergeben. Appleton zeigt theoretisch, daß auch im Falle der allmählichen Zunahme der Ionisation mit der Höhe die drei Methoden denselben Wert ergeben für die Höhe des Schnittpunktes der geradlinigen, auf- und absteigenden Stücke des Strahles, die in der nicht ionisierten Schicht verlaufen. Dabei vernachlässigt er den Einfluß des erdmagnetischen Feldes, was für kurze Wellen zulässig ist, und nimmt horizontale Schichtung an. Es wird stets dieselbe Größe gemessen, nämlich das Integral über den reziproken Wert des Brechungsindex längs des Weges in der Atmosphäre. Es werden Vorschläge gemacht, wie mit Hilfe dieser Methoden Anhaltspunkte über die Abhängigkeit der Ionisation von der Höhe gewonnen werden könnten.

J. Bartels.

K. Büttner. Die durchdringende Strahlung. Mit 5 Abbildungen. S.-A. Handb. d. Experimentalphys. 25 [1], 477—523, 1928.

R. A. Millikan. New results on Cosmic Rays. Atti Congr. Intern. dei Fisici Como-Pavia-Roma Sept. 1927, II, S. 251—269.

Scheel.

V. F. G. Swann. The possibility of detecting individual cosmic rays. Journ. Frankl. Inst. 206, 771—778, 1928, Nr. 6. Verf. sucht auf theoretischem Wege die Versuchsbedingungen ausfindig zu machen, unter welchen es möglich sein würde, die von je einem Ultra- γ -Quant direkt und durch Sekundärstrahlung

in einem Gefäß erzeugten Ionenschwaden nachzuweisen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß mit einem bei 100 Atm. gefüllten Ionisationsgefäß von 10 cm Radius je ein Ionenschwaden („spurt of ions“) alle 10 Sekunden zu erwarten sei. Die Schwaden würden aus je mindestens 10^5 Ionen bestehen, also elektrometrisch gerade noch nachweisbar sein. Durch Umhüllung des Gefäßes mit 2 cm Blei sollte der Effekt noch deutlicher werden. Die Berechnungen des Verf. sind unter der Voraussetzung gemacht, daß die Aussendung der Sekundärstrahlen allseitig symmetrisch erfolgt. Die Comptonstreuung ist im einzelnen nicht berücksichtigt. Bemerkenswert ist eine vom Verf. selbst als wichtig bezeichnete Fußnote, worin er ausdrücklich erklärt, daß die von ihm gefundene Zunahme der Ionisation pro Atmosphären Druckzunahme im Gefäß von 0,75 J am Gipfel des Pikes Peak dem flachen Kurvenstück entnommen ist, d. h. jener Region, in der die Ionisation weniger ansteigt, als der Druckzunahme entspräche. Sein Theorem (1922), daß die Ionisationszunahme pro Atmosphäre in einem Gefäß größer ist als die im Gefäß bei einer Atmosphäre erzeugte Ionisation, bezieht sich ausdrücklich nur auf die im Gasraum innerhalb des Gefäßes selbst erregte Primär- und Sekundärwirkung, „wogegen der Hauptanteil der im Gefäße erzeugten Ionisation von Sekundärstrahlen herrühre, die irgendwo in der Luft außerhalb des Gefäßes oder in den Gefäßwänden ihren Ursprung haben“. (Damit schließt sich der Verf. der sonst allgemein angenommenen Anschauung an, daß durch Ultra- γ -Strahlung und ihre Sekundärwirkungen in Erdnähe eine Ionisation von etwa 1,5 J erzeugt wird.)

V. F. Hess.

G. M. B. Dobson. Long Wave Radio Reception and Atmospheric Ozone. *Nature* **122**, 725—726, 1928, Nr. 3080. Verf. warnt vor den von Sreenivasan in der *Nature* vom 27. Oktober gezogenen Schlüssen. Die von jener gefundene stetige Abnahme der Ozonwerte während seiner Versuchsperiode ist die regelmäßige jährliche Ozonschwankung, die in allen Breiten außerhalb der Tropen vorhanden ist. In den Tropen sind die Ozonwerte dagegen das ganze Jahr hindurch sehr konstant. Für Schwankungen des Ozongehaltes über die ganze Erde hinweg fehlt jeder Anhaltspunkt. Die Schlüsse Sreenivasans sind deshalb zum mindesten verfrüht.

Güntherschulze

M. A. Tuve and O. Dahl. A transmitter modulating device for the study of the Kennelly-Heaviside layer by the echo method. *Proc. Inst. Radio Eng.* **16**, 794—798, 1928, Nr. 6. Es wird darauf hingewiesen, daß die Aussendung von Stößen sehr kurzer Dauer und geeignetem Abstand für die Untersuchung der Reflexion der Radiowellen durch die ionisierte Schicht der oberen Atmosphäre nach der Echomethode sehr wichtig ist. Die abgeänderte Wechselstrommodulation wird abgelehnt und eine Methode der Sendermodulation angegeben, die auf plötzlichen Impulsen des Anodenstromes beruht. Die Anwendung der Methode und ihre Wirksamkeit wird beschrieben.

Güntherschulze

Carl Stermer. Radio Echoes and Conditions for their Occurrence. *Nature* **123**, 16—17, 1929, Nr. 3088. Nachdem beim Abhören eines holländischen Kurzwellensenders Echos beobachtet worden sind, deren Ursprung jenseits der Heavisideschicht gesucht wird, wurde gewissenhaft weiter beobachtet, jedoch konnten in den nächsten Monaten keine Echos mehr gehört werden. Als Ursache dieses seltenen Auftretens wird angenommen, daß folgende Bedingungen gleichzeitig vorliegen müssen: Wellenlänge, Richtung, Leistung und Standort des Senders günstig sowohl zur Durchbrechung der Heavisideschicht als auch für gleich

stigen Empfang auf kürzerem Wege, geringe Luftstörungen und als wichtigstes die Elektronenemission von der Sonne von solcher Form, daß spiegelnde Flächen im Raum außerhalb der Mondbahn gebildet werden, die die gewünschte Reflexion bewirken. Die Theorie der Bewegung elektrischer Teilchen um eine magnetische Kugel zeigt, daß ein torodialer Raum gebildet wird, wenn die Sonne senkrecht zur magnetischen Achse steht. Dieses Ergebnis wird bestätigt, wie ein gelungenes Lichtbild zeigt, durch einen Laboratoriumsversuch von Birkeland. Wenn die Erklärung richtig ist, dürfen solche Echos frühestens Mitte Februar 1929 wieder auftreten.

Hch. Pauli.

K. Försterling. Über die Ausbreitung kurzer elektromagnetischer Wellen in der Heavisideschicht. Elektr. Nachr.-Techn. 5, 530—542, 1928, Nr. 12. Vielfach gehen die Autoren, welche die Kurzwellenausbreitung in der Heavisideschicht theoretisch verfolgen, von gewissen Annahmen über die Elektronendichte derselben aus und behandeln, darauf fußend, die Fragen der Ausbreitung. Die Ergebnisse bleiben aber abhängig von der Richtigkeit der zur Grunde gelegten Zahlen und der Fall ist nicht selten, daß die so gewonnenen Ergebnisse durch die fortschreitende experimentelle Erfahrung erheblich revidiert werden müssen. Die vorliegende Arbeit behandelt das Problem der Ausbreitung elektrischer Wellen in der Heavisideschicht ebenfalls theoretisch, aber ganz allgemein, d. h. also ohne zahlenmäßige Annahmen. Daher beanspruchen die Ergebnisse auch allgemeine Gültigkeit. Einleitend werden die Ursachen der Ionisation der oberen Atmosphäre besprochen. Für die Absorption der elektrischen Wellen in der Heavisideschicht wird eine Formel angegeben und diskutiert. Fußend auf der Maxwellschen Theorie, werden Brechung und Reflexion elektrischer Wellen durch die Heavisideschicht mathematisch behandelt und diskutiert, zunächst ausgehend von vereinfachten Annahmen über den Charakter der Heavisideschicht und schließlich unter Berücksichtigung der mutmaßlichen Verhältnisse derselben. Diese Betrachtungen sind aber allgemein gültig, da die möglichen Fälle alle berücksichtigt werden, auch imaginäre Fälle werden besprochen. Ebenfalls ausgehend von den Maxwellschen Gleichungen wird für den Energiestrom der Wellenausbreitung in der Schicht eine Formel aufgestellt und diskutiert. Dann wird gezeigt, daß ein Wellenstrahl, der auf ein Medium von langsam veränderlicher Dielektrizitätskonstante (Heavisideschicht) trifft, entweder gar keine oder totale Reflexion erleidet. Die Intensität der an der Heavisideschicht reflektierten Welle wird abhängig vom Einfallswinkel und der Wellenlänge allgemein diskutiert. Aus der Beobachtung einer Reflexion an der Heavisideschicht bei senkrechter Inzidenz ist nach dem Verf. zu schließen, daß der Brechungsexponent n innerhalb der Heavisideschicht gleich Null wird. Die Prüfung der Theorie an Beobachtungen macht Schwierigkeiten, da man beim Senden im allgemeinen nicht einen scharf begrenzten Strahl, sondern bestenfalls ein mehr oder minder breites Strahlenbündel hat, für dessen Verwendung das experimentelle Strahlungsdiagramm bekannt sein muß. Dasselbe könnte mittels Luftfahrzeug aufgenommen werden. Die Berücksichtigung der Wirkung des Erdmagnetischen Feldes ist für eine mathematische Behandlung der Wellenausbreitung in der Heavisideschicht äußerst schwierig. Die Einwirkung des Magnetfeldes besteht darin, daß sich in einem magnetisierten Medium zwei elliptische Wellen fortpflanzen, wobei sich in dem Falle, daß das Medium inhomogen ist (Heavisideschicht), Polarisationszustand und Geschwindigkeit von Ort zu Ort ändern. Da sich die beiden Wellen auf verschiedenen Wegen in der Heavisideschicht ausbreiten, müßten sich zwei tote Zonen ergeben, wobei sich die beiden Wellen durch verschiedenen Polarisationszustand unterscheiden. Dies ist vor-

läufig nur bei Ost-West- und Nord-Süd-Ausbreitung einigermaßen zu übersehen. Zum Schluß wird auf die für den Einfluß des Erdmagnetfeldes kritische Wellenlänge von 210 m hingewiesen.

H. Plena

F. Schindelhauer. Über elektromagnetische Störungen. Elektr. Nachr. Techn. 5, 442—449, 1928, Nr. 11. Auf Grund einiger Vorversuche im Jahre 1927 wurden vom Verf. in enger Zusammenarbeit mit englischer Seite im Meteorologisch-Magnetischen Observatorium Potsdam grundlegende Versuche über die elektromagnetischen Störungen drahtloser Empfangsanlagen angestellt. Die benutzte Apparatur bestand in einem registrierenden Peilapparat, wie ihn bereits R. A. Watson Watt für ähnliche Untersuchungen erfolgreich verwandt hatte. Durch ein Austauschverfahren verfügte der Verf. über das Material folgender vier Stationen: 1. Potsdam, 2. Ditton Park, 3. Lerwick, 4. Abukir, das zur physikalischen Deutung der Vorgänge herangezogen werden konnte. Das vorläufige Ergebnis dieser Untersuchungen ist in kurzen Zügen folgendes: Meteorologische Feldstörungen, d. h. also elektrische Vorgänge in den niederen Atmosphärenschichten, scheinen, wie bereits von anderer Seite behauptet wurde, für die Störungen nicht wesentlich in Betracht zu kommen. Vielmehr sucht der Verf. den Ursprung für die beiden Hauptstörungstypen, das Knallen (clicks) und das langandauernde Brodeln (grinders), in kosmischen Erscheinungen. Die „clicks“ werden auf den Ringstrom der Erde zurückgeführt, während die „grinders“ durch die Stromwirbel in der Heavisideschicht erklärt werden. Gestützt wird diese Annahme durch zahlreiches Kurvenmaterial, das deutlich nachts eine maximale Störungsrichtung senkrecht zum magnetischen Meridian des Beobachtungsortes erkennen läßt, wie sie ja dem zur Erklärung herangezogenen Ringstrom entspricht. Tagsüber wird diese klare Störungsrichtung durch die von der Heavisideschicht hervorgerufenen „grinders“ verwischt, und es zeigt sich, daß einmal ein klarer Gang der Wanderung der Stromwirbel entsprechender täglicher Gang auftritt, außerdem aber auch eine jährliche Variation entsprechend der wechselnden Sonnentätigkeit im Sommer und Winter.

G. Fanslau

J. Proudman and A. T. Doodson. On the Tides in an Ocean bounded by two Meridians on a non-rotating Earth. Month. Not. 1, 468—483, 1927, Nr. 9.

Scheel

August Schmauss und Albert Wigand. Die Atmosphäre als Kolloid. IV u. 74 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1929. Inhalt: Die Atmosphäre als Kolloid (Aerosol). Ionen, Staub, Hydrometeore; Schwebeteilchen der Suspensionen; Absetzen der Luftsuspensionen; Grenzflächen der Suspensionen; Stabilität der Hydrometeore; Kondensation des Wasserdampfes; Trübungsfaktor; elektrische Eigenschaften der Luftkörper; Zahl der Kondensationskerne; Art der Kondensationskerne; Tröpfchengrößen in Wolken; Schwankungen der Tröpfchengrößen; elektrische Ladungen der Tröpfchen und von Staub; Niederschlagsbildung; praktische Verwertung kolloider Vorstellungen in der Meteorologie; Schlußbetrachtung; Literaturverzeichnis.

Scheel

H. Troeger. Die Geschwindigkeit der Fronten. Mitt. Aeron. Observ. Lindenberg, S. 90—91, März 1927.

Güntherschulze

A. Defant. Statik und Dynamik der Atmosphäre. Mit 22 Abbildungen. S.-A. Handb. d. Experimentalphys. 25 [1], 1—160, 1928.

Scheel

J. Bartels. Gezeitschwingungen der Atmosphäre. Mit 22 Abbildungen. S.-A. Handb. d. Experimentalphys. **25** [1], 161–210, 1928.

R. Becker. Zur Dynamik anisobarer Bewegungen an Gleitflächen. Gerlands Beitr. **21**, 1–32, 1929, Nr. 1. *Scheel.*

B. Iswekow. Zur Frage des täglichen Windganges. Meteorol. ZS. **46**, 1–7, 1929, Nr. 1. Der tägliche Gang der Windstärke zeigt in den bodennahen Schichten eine Zunahme in den Vormittagsstunden. Das Maximum tritt um Mittag ein. In einigen hundert Metern Höhe findet sich dagegen um Mittag ein Minimum der Windstärke. Nach Espy und Köppen wird diese Erscheinung dadurch hervorgerufen, daß durch die Erwärmung der untersten, dem Erdboden unmittelbar aufliegenden Luftschichten durch die Sonne eine starke vertikale Durchmischung der Luft eingeleitet wird und daß dadurch Luft aus den rascher bewegten höheren Schichten nach unten gelangt. Hier gibt sie den Überschuß der kinetischen Energie an die langsamer fließenden Luftmassen ab und erhöht deren Geschwindigkeit. Umgekehrt wirkt die von unten nach oben kommende Luft verzögernd auf die höheren Schichten ein. In der vorliegenden Arbeit legt Iswekow diese Verhältnisse quantitativ an Hand der hydrodynamischen Grundgleichungen für eine zähe Flüssigkeit dar, indem er die turbulente Reibung der Luft als eine periodische Funktion der Zeit setzt. Die Länge der Periode ist ein Tag. Also es ist

$$\frac{\eta}{\rho} = k = k_0 + k_1 \sin\left(\frac{2\pi}{\tau} \cdot t\right).$$

Vernachlässigt man die vertikale Geschwindigkeit, betrachtet die horizontale als eine Funktion von Zeit und Höhe und nimmt den Luftdruckgradienten als konstant an, so lassen sich die Grundgleichungen integrieren. Die in der Lösung auftretenden willkürlichen Konstanten bestimmt Iswekow zunächst so, daß im Ausdruck für die Windgeschwindigkeit das Glied von der Form $e^{\alpha z}$ fortfällt. Für die Höhe der Umkehrschicht des täglichen Windganges erhält man dann Werte, die doppelt bis dreimal so groß sind als die wirklich beobachteten. Iswekow führt dies auf die Unsicherheit des Wertes von k zurück. Läßt man die Höhe z nicht ins Unbegrenzte wachsen, sondern beschränkt die Rechnung auf die untersten Atmosphärenschichten, so kann man das Glied $e^{\alpha z}$ in der Lösung behalten. Indem Iswekow plausible Werte für die vorkommenden Konstanten annahm, hat er aus dieser Formel den Gang der Windgeschwindigkeit für verschiedene Höhen zwischen 0 und 400 m berechnet. Die Höhe der Umkehrschicht wurde dabei nach Angaben von Hellmann zu 90 m angenommen. Die berechneten Kurven zeigen mit den beobachteten befriedigende Übereinstimmung. Die Rechnungen von Iswekow zeigen, daß die Veränderung des turbulenten Zustandes der Luft im Laufe eines Tages auch quantitativ genügt, um die wesentlichen Erscheinungen des täglichen Windganges in den untersten Atmosphärenschichten zu erklären.

Wagemann.

Rudolf Geiger. Die vier Stufen der Klimatologie. Meteorol. ZS. **46**, 7–10, 1929, Nr. 1. Geiger weist darauf hin, daß in das Gebiet der Klimatologie auch die Mikroklimatologie und die Klimaphysik gehören, die sich beide mit dem Ablauf des Wetters über eng begrenzten Örtlichkeiten befassen und deren Arbeitsmethoden denen der Physik ähneln. Nicht langjährige Beobachtungen, sondern experimentelle Untersuchungen im Gelände liefern das Arbeitsmaterial.

Wagemann.

H. Ertel. Zur Energetik atmosphärischer Luftsäulen. Meteorol. ZS. **46**, 10–16, 1929, Nr. 1. Es wird die Änderung der inneren (thermischen) und

der potentiellen Energie einer Luftsäule berechnet, an deren oberem Ende sich der Druck ändert, und zwar sowohl die individuelle, an einem bestimmten Luftteilchen auftretende als auch die lokale, an einem bestimmten Orte auftretende Änderung. Ertel nennt sie die Änderung im materiefesten und im raumfesten Volumen. Die Änderung der inneren und der potentiellen Energie ist immer proportional der Druckänderung; unabhängig von der vertikalen Temperaturverteilung ist bloß die individuelle Änderung der inneren Energie. Die durch die ungeordnete Zirkulation der Atmosphäre bedingte Änderung der inneren Energie ist ungefähr von derselben Größenordnung, wie die von Ertel betrachtete, unter Umständen können sich beide aufheben.

Wagemann

H. Wagemann. Über Temperaturänderungen in einer 6 km hohen Luftschieht und gleichzeitig eintretende Schwankungen des Bodendruckes. Meteorol. ZS. 46, 27—32, 1929, Nr. 1. Es wird während dreier Wochen der Gang des Barometers zerlegt in eine Komponente, die durch die Temperaturänderungen in den untersten 6 km der Atmosphäre gegeben ist, und in eine Komponente, die durch Vorgänge in Höhen von mehr als 6 km verursacht wurde. Es ergibt sich das interessante Resultat, daß der beobachtete Barometergang am Boden die kleine Differenz zweier großer Zahlen ist. Die druckändernden Vorgänge oberhalb von 6 km hätten am Erdboden eine absolute Druckschwankung von 53 mm, die Temperaturänderungen von 0 bis 6 km eine Druckschwankung von 42 mm hervorbringen müssen, beobachtet wurden nur 14 mm. Das Vorzeichen der beobachteten Schwankung stimmte meist mit dem Vorzeichen des aus der Höhe stammenden, primären Gliedes überein. Es wird dargelegt, daß eine Zyklone sich über dem Skagerrak durch Superposition zweier verschiedener zyklonaler Windsysteme gebildet hat. Das eine war lokal bedingt und beschränkte sich auf die untersten troposphärischen Schichten, das andere war zunächst nur in der Höhe vorhanden und bewegte sich längs der norwegischen Küste von Norden nach Süden. Die Erklärung des hohen, primären Anteils an der Bodendruckschwankung durch Temperaturänderungen in der Stratosphäre ist möglich. Die dazu nötigen Temperaturänderungen bewegen sich durchaus in wahrscheinlichen Grenzen.

Wagemann.

C. Dorno. Die Abkühlungsgröße in verschiedenen Klimaten nach Dauerregistrierungen mittels des „Davoser Frigorimeters“. Meteorol. ZS. 45, 401—421, 1928, Nr. 11. Nachdem Dorno schon in früheren Veröffentlichungen die instrumentellen Eigenschaften und die physiologische Bedeutung des „Davoser Frigorimeters“ behandelt hatte, werden nun hier die klimatologischen Ergebnisse der Dauerregistrierungen mittels dieses Instrumentes in verschiedenen Klimaten verarbeitet. Die registrierte „Abkühlungsgröße“ ist definiert als diejenige Wärmemenge (in 0,001 cal), die einer durch elektrische Heizung auf 33° C gehaltenen, geschwärzten, massiven Kupferkugel pro Quadratzentimeter und Sekunde entzogen wird durch die gleichzeitige Einwirkung der meteorologischen Faktoren: Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, Wind, ein- und ausgehende Strahlung und Niederschläge. Während früher zur Kennzeichnung der Wärmeansprüche verschiedener Klimata an den Menschen vor allem Lufttemperatur und Wind angegeben wurden, was jedes für sich genommen durchaus irreführen kann, gestattet das Frigorimeter, die Gesamtwirkung der verschiedenen Elemente auf den Menschen zu erfassen. Aus dem reichen Material an mit dem Frigorimeter festgestellten Einzeltatsachen sei aus Dornos Arbeit nur folgendes hervorgehoben: Die Abkühlungsgröße wächst von den Tropen bis zur Ostseeküste auf den dreifachen Betrag. Erhebungen über den Meeresspiegel in Verbindung mit

Windschutz hält diese Zunahme beträchtlich auf; der Lufttemperatur verläuft die Abkühlungsgröße durchaus nicht immer entgegengesetzt. Tag- und Nachtwerte unterscheiden sich um so mehr, je größer der Strahlungs-, je geringer der Windeinfluß ist. Ein bemerkenswerter Beweis für die Stärke des Windeinflusses ist die Tatsache, daß in Davos, trotz seiner Meereshöhe von 1600 m und der entsprechenden niedrigen Lufttemperatur, wegen der geringen Luftbewegung die Abkühlungsgröße im Winter und Frühjahr kleiner ist als in der milden, aber windreicheren Gegend von Lugano. Auch gegenüber der Oberrheinischen Tiefebene ist Davos durch geringere Abkühlung im Winter stark bevorzugt. *Mörkofer.*

Critikos. Über die Struktur des Taues. Gerlands Beitr. 21, 33—35, 1929, Nr. 1. *Scheel.*

Victor F. Hess. Die mittlere Lebensdauer der Ionen in der Luft über dem Meere. (Nach neuen Messungen auf Helgoland, Sommer 1928.) Phys. Z. S. 29, 849—851, 1928, Nr. 22. [Vortrag auf der Hamburger Naturforschervers. Sept. 1928.] Die Arbeit ist Fortsetzung und Erweiterung von Versuchen, über welche bereits in der Phys. ZS. 28, 882, 1927 berichtet wurde. Es soll die Frage geklärt werden, ob die bekannten Ionisatoren der Atmosphäre ausreichend sind, um den beobachteten Ionisationszustand der Luft hervorzurufen. Hierzu wird die mittlere Lebensdauer der kleinen Ionen ϑ nach Schweidlers Methode II aus der Halbwertspannung bestimmt, wozu Verf. eine auch für Reisen geeignete Apparatur geschaffen hat. Gleichzeitig wurden Messungen an zwei Ebertapparaten, an einem Apparat nach Hess zur Messung schwerer Ionen, an zwei Kolhörsterstrahlungsapparaten und an einem Aitkenkernzähler (gemeinsam mit Mathias) ausgeführt. Es wurde auf der Nordspitze Helgolands gefunden, daß ϑ bei „Polarluft“ (NNW—N-Winde) 200 bis 300 Sek. beträgt, oder vier- bis sechsmal größer als in reiner Landluft ist. Ähnlich verhält sich die Kernzahl (500 bis 1500 gegen 10000/cm³). Bei Landluft (S-Winde) beträgt auch in Helgoland wie auf dem Festlande ϑ etwa 30 Sek., die Kernzahl bis 10000. Hiernach ist festgestellt, daß über landfernen Gebieten nur die Höhenstrahlung als Ionisator auftritt, während mit Annäherung an das Festland die radioaktiven Substanzen mehr und mehr hinzutreten. *Kolhörster.*

M. B. Maris. The upper atmosphere. Terr. Magn. 33, 233—255, 1928, Nr. 4. Die Bestandteile einer völlig durchgemischten Atmosphäre würden sich, wenn keine Winde wehten, durch Diffusion entmischen. So würde z. B. in der Erdatmosphäre das Schweregleichgewicht für Helium über 140 km in einem Tage, über 106 km in 50 Tagen eintreten. In einer Höhe von 80 km lassen Strahlung und Absorption eine tägliche Temperaturschwankung von 140° im Sommer und 0° im Winter erwarten. Der CO₂-Gehalt erweist sich als wichtiger für die Absorption ausgehender Strahlung als der Wasserdampf. Über 300 km kann die Atmosphäre wegen der ionisierenden Strahlung nicht im Gleichgewicht sein; der Prozentsatz von Molekülen sehr hoher Energie muß weit größer sein als bei einer Maxwellverteilung. *J. Bartels.*

V. Milch. Optik der Atmosphäre. S.-A. Handb. d. Experimentalphys. 5 [1], 211—253, 1928.

A. Falekenberg. Absorptionskonstanten einiger meteorologisch wichtiger Körper für infrarote Wellen. Meteorol. ZS. 45, 334—337, 1928, Nr. 9. *Scheel.*

Robert S. Mulliken. Interpretation of the atmospheric absorption bands of oxygen. *Phys. Rev.* (2) **32**, 880—887, 1928, Nr. 6. Für die atmosphärischen Sauerstoffbanden wird eine Termanalyse gegeben, die von der der früheren Autoren etwas abweicht. Danach ist der Normalzustand des O_2 -Moleküls ein 3S -Zustand, der Endzustand der atmosphärischen Absorptionsbanden ein 1S -Zustand, der wegen der außerordentlich geringen Intensität des $^3S - ^1S$ -Überganges als metastabil zu bezeichnen ist. Zwischen diesen beiden Termen ist noch ein 1D -Term zu erwarten, so daß im Ultrarot noch ein weiteres System von atmosphärischen Absorptionsbanden des Sauerstoffs liegen müßte. *H. Kuhn*

J. C. McLennan. The Spectrum of the Auroral Light. *Atti Congr. Internaz. dei Fisici Como-Pavia-Roma* Sept. 1927, II, S. 305—330. *Scheer*

Manindra Nath Nitra. Photographs of Coronas in monochromatic Light. *Indian Journ. of Phys.* **3**, 175—180, 1928, Nr. 2. Nach einem historischen Überblick über die Theorie der Kränze von Fraunhofer bis Mecke (*Ann. d. Phys.* **61**, **62**, **63**) und Blumer (*ZS. f. Phys.* **38** und **39**) wird die vom Verf. angewandte photographische Methode beschrieben. Eine mit destilliertem Wasser versehene Flasche steht durch Sperrhähne einmal mit einem evakuierten Gefäß, zum anderen mit der atmosphärischen Luft in Verbindung. Durch adiabatische Expansion entstehen Wolken, und durch sorgfältige Regulierung hat man es in der Hand, Partikeln jeder gewünschten Größe zu erhalten, die nun durch Beleuchtung mit dem von einer Quecksilberdampfampe aus- und durch eine schwefelsaure Chininlösung hindurchgehenden Licht, wie die beigefügten Figuren zeigen, vielfach rasch wechselnde Ringsysteme liefern. *Chr. Jensen*

G. Falckenberg. Apparat zur Messung der Himmelsstrahlung und Bodentemperatur. *Meteorol. ZS.* **45**, 422—425, 1928, Nr. 11. Es wird ein thermoelektrische Apparat beschrieben, die gestattet, sowohl die Himmelsstrahlung zu messen und zu registrieren, als auch die Oberflächentemperatur des Bodens auf dem Umwege über dessen Strahlung zu bestimmen. Vergleichungen mit dem Ängströmschen Pyrgeometer haben die Brauchbarkeit des neuen Apparates erwiesen. Damit wird sodann nachgewiesen, daß die Erdoberflächennachts wärmer bleibt, als dem Strahlungsgleichgewicht entspricht, und als Energiequellen zur Deckung dieses Strahlungsaufwandes werden Wärmeleitung von unten und Turbulenzkonvektion von oben bezeichnet. *Mörikofer*

W. Kastrow. Durchlässigkeit der absolut reinen und trockenen Atmosphäre für Sonnenstrahlung. *Meteorol. ZS.* **45**, 377—381, 1928, Nr. 10. In Anlehnung an Linkes Trübungsfaktor, für dessen Berechnung Linkes sich auf die früheren Bestimmungen der extraterrestrischen Sonnenstrahlung stützte, berechnet Verf. nun auf Grund neuer Bestimmungen der Energieverteilung im Sonnenspektrum durch die Smithsonian Institution auf dem Mt. Wilson neue Werte für den Durchlässigkeitskoeffizienten der reinen und trockenen Atmosphäre für Gesamtsonnenstrahlung. Um die Abschwächung der Strahlung durch Zerstreuung an den Luftmolekülen und durch selektive Absorption (besonders in den Wasserdampf- und Ozonbanden) zu eliminieren, wird nicht wie früher der Wert einer numerischen Integration der Energiekurve eingeschlagen, sondern die empirische Kurve durch einen sie im ganzen gut wiedergebenden analytischen Ausdruck dargestellt und so integriert. Auch die Übereinstimmung mit der zu Kontrolle versuchten numerischen Integration ist vorzüglich, dagegen bestehen gegenüber den Berechnungen von Linke und Fowle wesentliche Differenzen, über deren Ursachen Vermutungen geäußert werden. *Mörikofer*

P. A. Galbas. Berichte des Strahlungsklimatologischen Stationsnetzes im Deutschen Nordseegebiet. Herausgegeben im Auftrage der Gesellschaft zur Förderung der Klimaforschung im Deutschen Nordseegebiet. Braunschweig, Druck von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1928. Durch aufopfernde, zielbewußte Tätigkeit gelang es dem durch seine Förderung der Sonnenstrahlungsmessung am Taunusobservatorium bekannten Herausgeber, mit Rücksicht auf die praktischen medizinischen Forderungen in verhältnismäßig kurzer Zeit aus dem nur für theoretische Ziele gedachten „Sonnenstrahlungsnetz“ das „Strahlungsklimatologische Stationsnetz“ mit seinem erweiterten Aufgabenkreis zu entwickeln. Der erste hier vorliegende Jahresbericht soll vor allem den noch nicht genügend unterrichteten Kreisen die Kenntnisse der Grundbegriffe der strahlungsklimatischen Forschung übermitteln. Von diesem Gesichtspunkt aus wurde hier der von Linke auf der Tagung der Gesellschaft für Lichtforschung in Hamburg im September 1927 gehaltene Vortrag „Die Sonnen- und Himmelsstrahlung“ zum Abdruck gebracht, und von solchen Gesichtspunkten aus ist auch der ausgezeichnete, aus der Feder des durch seine Untersuchungen über die Intensitätsverteilung im kurzwelligen Teil des Sonnenspektrums (Dornstrahlung) bekannten Dr. Hoelper stammende Aufsatz über die ultraviolette Sonnenstrahlung zu bewerten. Von dem Bericht über die geschichtliche Entwicklung und die Ziele des Strahlungsklimatologischen Stationsnetzes abgesehen, sei ferner ganz besonders auf die „Klimatographie der Nordsee“ von Galbas hingewiesen, wo in klarer, anschaulicher Weise unter gerechter Würdigung der alten klimatischen Darstellungsart den neueren, für den Mediziner (Hygieniker) wichtigen Klimadarstellungen (Klimogramm) auf Grund der besonders die Abkühlungsgröße berücksichtigenden Dorno-van Oordtschen Vorschläge das Wort geredet und eine erschöpfende Darstellung des Nordseeklimas gegeben wird. Einen besonderen Hinweis verdient auch das sechste, aus der Hand von O. Moese (Breslau-Krieter) stammende Kapitel, da der Verf. bei seinen Helgoländer Untersuchungen in der Hochsaison 1927 eine starke Abhängigkeit der aktinometrisch erschlossenen Sonnenstrahlungsintensität von der Verteilung der Kalt- und Warmluftmassen in der Atmosphäre fand.

Chr. Jensen.

J. J. Tichanowsky. Eine Bemerkung über die Abhängigkeit der maximalen Himmelspolarisation von der Sonnenhöhe. Meteorol. ZS. 45, 480, 1928, Nr. 12. Der Tagesgang des Staubgehaltes und die Annäherung des beobachteten Punktes (im \odot -Vertikal 90° von der Sonne entfernt) an den Horizont wirkt im Sinne einer dauernden Verminderung der maximalen Polarisation mit zunehmender \odot -Höhe. Theoretische Erwägungen führten zur Annahme einer Zunahme von größeren \odot -Höhen ab (Meteorol. ZS. 41, 354, 1924; diese Ber. 8, 367—368, 558, 1927; 9, 2131, 1928). Hier wird ein Fall guter Übereinstimmung zwischen der Theorie und den im Juli 1927 auf Ai-Petri gefundenen Werten angeführt.

Chr. Jensen.

J. J. Tichanowsky. Über den Einfluß des Polychroismus auf die beobachtete Himmelspolarisation. Meteorol. ZS. 45, 480—481, 1928, Nr. 12. Verf. wies bereits im Jahre 1924 auf den möglichen Einfluß des Polychroismus der beiden senkrecht zueinander stehenden Polarisationskomponenten auf die beobachtete Polarisationsgröße (P.) im unzerlegten Licht hin. Aus dem im September und Oktober 1927 in Potsdam im Rot, Grün und Blau bestimmten P. berechnet er nach einer in der Meteorol. ZS. 41, 353, 1924 angegebenen Formel die P. des unzerlegten Lichtes. Aus den geringen Differenzen zwischen den berechneten und den beobachteten Werten zieht er den Schluß, daß bei geringer Polarisations-

dispersion der mögliche Einfluß des Polychroismus auf die Messung der P. nicht mehr als einige Promille ist. Zu bedenken ist die instabile Wetterlage während der Beobachtung.

Chr. Jensen

Paul Duckert. Messungen des Ozongehaltes über Lindenberg. *S.-A. Beitr. z. Phys. d. freien Atmosph.* 14, 219–239, 1928, Nr. 4. Die Untersuchungen über den Aufbau der höheren Atmosphärenschichten haben gezeigt, daß in verschiedenen Höhen Schichten vorhanden sind, an welchen sich gewisse Konstanten (Geschwindigkeit elastischer Wellen, Leitfähigkeit u. a.) stark ändern. Eine wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse über die höheren Atmosphärenschichten ist vom Studium des Ozongehaltes zu erwarten, mit dem Dobson begonnen hatte. Der Verf. veröffentlicht die Ergebnisse der Messungen, die nach der von Dobson angegebenen Methode 1926/27 in Lindenberg angestellt wurden und diskutiert sie. Es bestehen zwei Maxima des Ozongehaltes, eins dicht unter der Entstehungsstelle in etwa 40 km Höhe, ein zweites dicht über der Stratosphärengrenze. Die äquivalente Schichtdicke des oberen Maximums beträgt zwischen 0,20 und 0,24 cm Ozon, die zweite Schicht hängt von der Luftdruckverteilung ab und bewirkt einen Zusammenhang zwischen Lage der Tiefdruckgebiete am Boden und Ozonmenge in der Stratosphäre. Aus dem Ozongehalt der oberen Häufungsstelle folgt eine Temperatur von $+37^{\circ}\text{C}$ für 40 km Höhe, wie dies schon früher aus der anormalen Schallausbreitung gefolgert worden war. Der Verf. weist zum Schluß auf die noch vorhandenen Lücken hin. *Gutenberg.*

F. Vercelli. Rilievi sperimentali su alcuni metodi geoelettrici. *Lincei Rend.* (6) 8, 342–347, 1928, Nr. 9. Bericht über geoelektrische Versuche zum Zwecke der Aufsuchung von Erdölvorkommen. Benutzt wird Wechselstrom von akustischer Frequenz zwischen geerdeten Elektroden in einigen hundert Metern Abstand. Ausgemessen wird mittels Verstärker und Telephon bzw. Gleichrichter und Galvanometer sowohl das elektrische Feld am Erdboden als auch das im Luftraum induzierte elektromagnetische Feld. Um Störungen zu vermeiden, werden die Zuführungskabel sorgfältig abgeschirmt. Unter diesen Umständen sind die Vektoren des elektromagnetischen Feldes horizontal; jede Abweichung von dieser Richtung deutet auf Inhomogenitäten des Untergrundes bzw. Störungen durch leitende Massen. Die sonst beobachtete elliptische Polarisierung des Feldes verschwindet bei Abschirmung der Kabel, außer an jenen Stellen, die auch anormale Neigung zeigen. Die Anwendung eingehenderer Theorien scheint dem Verf. noch verfrüht. Die Äquipotentiallinien des statischen Feldes an der Erdoberfläche lassen sich auf Dezimeter genau bestimmen; nur in anormalen Gebieten zeigen sich auch hier Abweichungen, die aber weniger direkte Anhaltspunkte für die Erforschung des Untergrundes bieten als das elektromagnetische Feld. Bei Vergrößerung des Elektrodenabstandes treten die Anomalien stärker hervor. In einem weiten Gebiet der Ämilia mit relativ gut leitendem Untergrund deuten die Störungen auf Inseln schlechter leitenden Materials, wahrscheinlich Kohlenwasserstoffe, hin.

K. Przibram

R. Ambronn. Elektrische Bodenforschung mittels Wechselströmen. *Gerlands Beitr.* 19, 5–58, 1928, Nr. 1. Es wird zunächst gezeigt, daß zwischen der Ausbreitung von Gleichströmen und von Wechselströmen in den räumlichen Leitern der Erdrinde ein grundlegender Unterschied besteht, welchem bisher bei den meisten Untersuchungen über die Ausbreitung von Wechselströmen im Untergrunde noch nicht Rechnung getragen ist, obgleich er in vielen Fällen für die Beurteilung und Diskussion der Messungsergebnisse von größter Bedeutung

st. Während nämlich die Ausbreitung von Gleichstrom im Untergrunde ein lineares Strömungsfeld und als Integralwirkung der Bodenströmung auch ein lineares Magnetfeld zur Folge hat, ist das Strömungsfeld von Wechselströmen in den räumlichen Leitern der Erdkrinde stets elliptisch polarisiert. Infolgedessen ist auch das als Integralfeld von den Wechselströmen im Boden erzeugte magnetische Feld ein elliptisch polarisiertes Magnetfeld. Diese Feststellung bedeutet, daß sowohl die Spannungs- und Stromvektoren im Erdinnern als auch der magnetische Vektor im Raum stets ebene Ellipsen mit der Frequenz der die Strömung erzeugenden als sinusförmig vorausgesetzten Wechselspannung umschreiben. Erst durch die quantitative Vermessung dieser Schwingungsellipsen kann eine vollständige Analyse des elektromagnetischen Feldes der Bodenströmung erlangt werden. Zu diesem Zwecke kann man entweder die Bestimmungsgrößen dieser Schwingungsellipsen selbst oder vollständige Systeme von je drei linearen Schwingungskomponenten ausmessen und zur Darstellung der Verteilung des elektromagnetischen Feldes im Raume verwerten. Es werden Umrechnungsgleichungen verschiedener solcher Systeme vollständiger und eindeutiger Darstellungsmethoden des elektromagnetischen Feldes der Bodenströme gegeben. Es wird weiter gezeigt, daß der Zustand des elektromagnetischen Feldes der Bodenströme zu einer bestimmten Zeit als Momentanfeld des elektrischen und magnetischen Vektors an jedem Punkt dargestellt werden kann. Diese Momentanfelder, welche sozusagen Momentaufnahmen der in jeder Periode wiederkehrenden, zu einer bestimmten Phase der Sendespannung gehörigen elektrischen Verteilung darstellen, bilden ein sehr durchsichtiges Hilfsmittel der elektrischen Bodenforschung. Durch vektorielle Subtraktion des für das betreffende Gebiet unter Ausschluß des Einflusses der gesuchten störenden Einlagerungen abweichender elektrischer Leitfähigkeit normalen elektromagnetischen Feldes von dem tatsächlich gemessenen Felde erhält man ein ebenfalls elliptisch polarisiertes Störungsfeld, welches die Wirkungen der gesuchten Objekte am klarsten zum Ausdruck bringt. Auch für dieses Störungsfeld kann man Momentanfelder für zweckmäßig gewählte Phasen berechnen und bildlich darstellen. Schließlich wird gezeigt, daß die bisher bekannten elektrischen Bodenforschungsverfahren, welche die elliptische Struktur des elektromagnetischen Feldes von Wechselstromverteilungen im Boden nicht berücksichtigen, nur zu rohen und vielfach sogar physikalisch völlig falschen Ergebnissen führen können.

R. Ambronn.

Geophysical Methods as applied in the study of geological structure. **Daniel L. Hazard.** The relation of the magnetic work of the United States Coast and Geodetic Survey to geophysical prospecting methods. **C. A. Heiland.** Geophysical methods of prospecting, with special reference to magnetic, radioactive, and electric methods. **O. H. Gish.** Depths of groundwater and other subsurface features indicated by earth-resistivity surveys. **Donald C. Barton.** The Eötvös torsion-balance method of mapping geological structure. **Roy W. Geranson.** Transmission of elastic waves through surface rocks. **Harry Fielding Reid.** The advance of an earthquake disturbance. *Terr. Magn.* **33**, 129–148, 1928, Nr. 3. In sechs kleinen Abschnitten werden die Grundlagen der geophysikalischen Aufschlußverfahren zusammenfassend besprochen.

J. Bartels.

L. Zehnder. Die Synthese des Universums. *S.-A. Scientia* 1928, S. 163–172, September. Aus dem Chaos aller in ihre kleinsten Teilchen aufgelösten Substanzen des Weltalls mußten die Atome zu Staubkörnern, diese zu Meteoriten

zusammenfrieren, in absoluter Kälte und Dunkelheit. Meteoritenschwärme Meteoritenwolken entstanden, durch Zusammenballungen daraus leuchtende Sternes. Zahllose Meteoritenwolken durchziehen das Weltall, begegnen sich, durchdringen sich. Dabei stoßen unzählige Paare von Meteoriten überaus heftig zusammen. Blitzlichter flammen dort plötzlich auf, erlöschen langsam: der beiden Wolken gemeinsame Durchdringungsraum erscheint als Nebelfleck. Die Nebelfleckspektren bekommen deshalb Asymmetrien, die nicht als Eigenbewegungen solcher Gebilde gedeutet werden dürfen.

Zehnder

A. S. Eddington. The Electrical State of a Star (Abstract). Atti Congr. Intern. dei Fisici Como-Pavia-Roma Sept. 1927, II, S. 541–544.

Scheel

A. S. Eddington. Sub-Atomic Energy. Mem. and Proc. Manchester Soc. 72, 101–117, 1927/28, Nr. 7. Gemeinverständliche Entwicklung der Problemstellungen und Hypothesen, zu denen die moderne Astrophysik, das Werden und Vergehen der Materie betreffend, geführt hat.

Kirsch

S. Chapman. The Electrical Conductivity of Stellar Matter. Monthly Not. 89, 54–57, 1928, Nr. 1. Mit Ausnahme der dichtesten Teile der Zwergsterne scheint es erlaubt, die elektrische Leitfähigkeit stellarer Materie (betrachtet als elektrisch neutral und bestehend aus freien Elektronen und positiven atomaren Ionen nur einer Art) mittels der gewöhnlichen kinetischen Gastheorie zu berechnen. Unter Benutzung früherer eigener Arbeiten leitet der Verf. einen Ausdruck für die spezifische Leitfähigkeit σ ab, der außer universellen Konstanten nur die Temperatur T , das Verhältnis Z der Anzahl der Elektronen und positiven Ionen, die Masse m_2 der positiven Ionen und die Dichte ρ enthält. Dabei wird benutzt, daß T^3/ρ in allen Tiefen des Sternes konstant ist. Mit $Z = 25$ und $m_2 = 50 m_H$ berechnet sich σ_c für den Mittelpunkt, in elektromagnetischen Einheiten, für einen Riesenstern ($\rho_c = 0,1$, $T_c = 7 \cdot 10^6$) zu $2,1 \cdot 10^{-5}$, für die Sonne ($\rho_c = 76$, $T_c = 4 \cdot 10^7$) zu $3,4 \cdot 10^{-4}$. In einem Niveau mit $T = 10000^\circ$, wo $Z = 1$ und die Dichten beim Riesenstern gleich $3 \cdot 10^{-10}$, bei der Sonne $1,2 \cdot 10^{-8}$ sind, werden die spezifischen Leitfähigkeiten $1,1 \cdot 10^{-8}$ und $1,2 \cdot 10^{-8}$. Diese Werte erreichen zwar nicht diejenigen für Metalle bei gewöhnlicher Temperatur (Kupfer $6 \cdot 10^{-4}$ elektromagn. = $6 \cdot 10^5 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$), sind aber doch beträchtlich, namentlich im Hinblick auf die Auswirkung für das magnetische Feld der Sonne.

J. Bartels.

Harlan True Stetson. Variation of Latitude with the Moon's Position. Nature 123, 127–128, 1929, Nr. 3091. Aus etwa 2000 bis 3000 Beobachtungen, die an der Sternwarte der Harvard-Universität in Cambridge (U. S. A.) angestellt wurden, ergab sich eine Abhängigkeit der geographischen Breite (Polhöhe) der Sternwarte von der Mondhöhe. Im Mittel 1911 bis 1914 erreichte die Breite ihr Maximum bei einer Mondhöhe von etwa 30° , die Schwankungen erreichen fast $0,1''$ und können bei Sternbeobachtungen wesentliche Fehlerquellen bilden. Infolge der Mittelbildung kommen meteorologische Ursachen nicht in Frage, dagegen wäre es denkbar, daß es sich um Refraktionsänderungen durch die atmosphärischen Gezeiten handelt.

Gutenberg.

Ronald W. Gurney. Angular distribution of intensity of resonance radiation. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 946–951, 1928, Nr. 12. Wood und Ellet fanden, daß bei Anregung mit polarisiertem Licht die Intensität der Resonanzlinie $\lambda 2537$ von Hg in Richtung des elektrischen Vektors gegenüber

in Richtung des magnetischen Vektors „sehr schwach“ ist. Daraus folgt, daß der Verf. zeigt, daß bei unpolarisierter Anregung die Intensität der Resonanzstrahlung senkrecht zum erregenden Strahl etwa halb so groß ist wie in Richtung des Strahls. Die Voraussetzung gleichmäßiger Intensitätsverteilung um den erregenden Strahl wurde bisher in der Astrophysik bei der Behandlung der planetarischen Nebel mit zentralem Stern gemacht. Dadurch, daß diese Voraussetzung nicht erfüllt ist, können gewisse Anomalien in der Intensitätsverteilung dieser Nebel erklärt werden. Wenn es sich nicht um Einstrahlung der Resonanzlinie, sondern von Linien mit höherem Anfangsniveau handelt, sind die Verhältnisse nicht ohne weiteres zu übersehen. Auch bei Anregung mit einem Elektronenstrahl ist eine ähnliche ungleichförmige Intensitätsverteilung um diesen Strahl zu erwarten.

G. Herzberg.

Fred Brill. Die Temperaturstrahlung der Fixsterne. ZS. f. Phys. 52, 77–794, 1929, Nr. 11/12. Einleitend werden die Prinzipien einer Temperaturdefinition für die Fixsternstrahlung erläutert. Die Farbtemperatur bezieht sich auf die Form der Energiekurve, die Strahlungstemperatur auf die Intensität der vom Stern zu uns gelangenden Strahlung. Da die Sonne nicht wie ein vollkommen schwarzer Körper strahlt, erhält man je nach dem Spektralbereich verschiedene Farbtemperaturen. Mit bekannten Daten wird die Strahlungstemperatur der bolometrischen, der visuellen und der photographischen Helligkeit für die Sonne bestimmt. Die von Wilsing und Rosenberg aus der Intensitätsverteilung in den Sternspektren abgeleiteten Farbtemperaturen werden einer eingehenden Kritik unterzogen. Die Farbtemperatur der Fixsterne hängt wie die der Sonne von dem Spektralgebiet ab, auf das sich die Messungen beziehen. Die mittlere Wellenlänge der Sampsonischen spektralphotometrischen Beobachtungen liegt zwischen den mittleren Wellenlängen der Wilsingschen und der Rosenbergschen. Der photographische Farbenindex (photographische minus visuelle Helligkeit) und der Wärmeindex (visuelle minus bolometrische Helligkeit) können zur Eichung der Farbtemperaturskala benutzt werden, wenn man die beobachteten Helligkeiten auf ein einheitliches, durch Rechnung festgelegtes System reduziert. Die Strahlungstemperatur der Fixsterne wird bestimmt erstens indirekt durch Berücksichtigung der Abweichungen der Sternstrahlung von der schwarzen Strahlung nach den spektralphotometrischen Beobachtungen oder nach den photographischen Farbenindizes, zweitens direkt aus der scheinbaren Helligkeit, wenn der scheinbare Halbmesser des Sternes bekannt ist. Den Schluß des Aufsatzes bildet eine Zusammenstellung der Temperaturen von 14 hellen Fixsternen, die von verschiedenen Autoren mit verschiedenen Instrumenten nach verschiedenen Beobachtungs- und Reduktionsmethoden erhalten wurden.

Scheel.

Amerio. Nuove misure sulla radiazione solare. Atti Congr. Intern. dei Fisici Como-Pavia-Roma Sept. 1927, II, S. 421–432.

Scheel.

Gunn. Note on the radial magnetic gradient of the sun. Terr. Magn. 33, 231–232, 1928, Nr. 4. Kurze Mitteilung über theoretische Rechnungen zur Erklärung der radialen Begrenzung des magnetischen Feldes der Sonne. Sie ruhen auf dem diamagnetischen Effekt in ionisierten Gasschichten geringer Dichte.

J. Bartels.

Brunner. Relative sunspot-numbers for the central zone of the sun's disk for the 11-year-period 1917 to 1927. Terr. Magn. 33, 223–228, 1928, Nr. 4. Um das Studium der Beziehungen zwischen solaren und terrestrischen

Erscheinungen zu erleichtern, werden Relativzahlen der Sonnenflecken für eine zentrale Kreisfläche vom halben Radius der Sonnenscheibe aus den Beobachtungen in Zürich berechnet und in Tabellen für jeden Tag der Jahre 1917 bis 1927 mitgeteilt.

J. Bartel

S. Chapman. On the Radial Limitation of the Sun's Magnetic Field. *Month. Not.* 89, 57—79, 1928, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß sich unter der vereinigten Wirkung der Schwerkraft und der elektrostatischen und magnetischen Felder in der umkehrenden Schicht der Sonne ein ostwärts gerichteter Driftstrom aus westwärts wandernden Elektronen herausbilden wird, und daß dieser Strom von der richtigen Größenordnung ist, um die radiale Begrenzung des solaren Magnetfeldes zu erklären. Aus der Theorie folgt eine untere Grenze (10^{-4} Atm.) für den Druck an der Basis der umkehrenden Schicht, der von derselben Größenordnung nur etwas größer, ist wie der von E. A. Milne auf Grund ganz anderer Überlegungen gefundene Druck. Die radiale Abnahme der magnetischen Feldstärke von 50 auf 10 Gauß geschieht wahrscheinlich in einer Schicht von nur 25 km Dicke. Der schnelle Anstieg der Stärke des Magnetfeldes nach unten zu setzt sich wahrscheinlich bis zu einer Tiefe von etwa 100 km unter der Photosphäre fort, wo das Feld auf etwa 10000 Gauß steigen mag; genauere Überlegungen aus der Gastheorie, die in einem Anhang erwähnt werden, führen jedoch nur auf weniger als $1/14$ dieses Wertes. Dieses innere Feld kann mit Larmor aufgefaßt werden als Wirkung eines Systems westwärts gerichteter Ströme in einer tieferen Schicht, das durch elektromagnetische Induktion vermöge innerer meridionaler Zirkulation solarer Massen entsteht. Die Zirkulation könnte von der Art sein, wie sie Bjerknes zur Erklärung der elfjährigen Fleckenperiode vorschlägt. Die Driftströme in der äußeren Sonnenschicht beschränken lediglich die magnetischen Kraftlinien in ihrem Ursprungs, die sich sonst in den Raum ausbreiten würden, auf die Sonnenatmosphäre. Genauere gaskinetische Behandlung dieser Fragen ist beabsichtigt.

J. Bartel

S. Chapman. The Sun's General Magnetic Field and the Chromosphere. *Month. Not.* 89, 80—84, 1928, Nr. 1. In der vorstehend besprochenen Arbeit ist die Theorie der Begrenzung des solaren Magnetfeldes ausgearbeitet unter der Annahme, daß die Sonnenatmosphäre gleichmäßige Temperatur hat und vom gewöhnlichen Gasdruck getragen wird. In der oberen umkehrenden Schicht und in der Chromosphäre wirkt selektiver Strahlungsdruck. Es wird untersucht, wie die Theorie davon beeinflusst wird. Aus der starken, ostwärts gerichteten Bewegung, die in der Chromosphäre beobachtet wird, läßt sich schließen, daß das allgemeine Magnetfeld der Sonne sich nicht merklich in die Chromosphäre erstrecken kann. Auch die Form der Korona kann also nicht vom inneren Sonnenfeld beeinflusst werden, ebensowenig wie die Bahn der von der Sonne ausgehenden Korpuskularstrahlen, die die erdmagnetischen Störungen auslösen.

J. Bartel